

【特許請求の範囲】

【請求項 1】箱体の前面に設けられた棚状の機器収納部に各種の機器を収納して構成される盤の製作に必要な CAD 図面を自動設計する CAD 図面の自動設計装置において、ブラウザソフトが組み込まれた複数の端末と、通信回線を介して複数の端末が接続されるサーバとでネットワークを構成し、盤の設計に必要な設計情報を入力する入力画面を HTML 形式で作成する画面作成手段と、設計情報を格納する設計情報格納部と、前記入力画面において入力された設計情報を設計情報格納部に格納する設計情報格納手段と、盤の設計に関する設計条件を格納する設計条件格納部と、入力された設計情報や設計条件に基づいて盤の製作に必要な CAD 図面を自動設計する自動設計手段と、自動設計手段が設計した結果を HTML 形式で表示する設計結果表示手段と、自動設計手段が設計した CAD 図面を格納する作成図面格納部と、画面作成手段や設計情報格納手段や自動設計手段や設計結果表示手段の動作を管理する設計管理手段と、設計情報格納部や設計条件格納部や作成図面格納部や共通図面格納部を有する外部記憶装置と、をサーバに設けたことを特徴とする CAD 図面の自動設計装置。

【請求項 2】サーバの使用を許可されたユーザを示すユーザ情報を上記設計条件格納部に登録するユーザ登録部と、設計条件格納部に格納されたユーザ情報に基づいてサーバの使用を許可するか否かを判断するユーザ承認部と、設計条件格納部に登録されたユーザを使用できるサーバの機能に応じて複数のグループに分類すると共に、分類されたグループの使用できる機能に応じて画面作成手段が作成する入力画面や表示画面を変更する画面制御部とを設計管理手段に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の CAD 図面の自動設計装置。

【請求項 3】サーバの外部記憶装置に通信回線を介して接続される端末毎に情報を記憶する端末情報格納領域を設け、端末から入力された情報を対応する端末情報格納領域に格納する端末別情報格納部を設計管理手段に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の CAD 図面の自動設計装置。

【請求項 4】画面作成手段が作成する複数の画面で共通して使用される情報を外部記憶装置に設けた共有情報格納領域に別途格納する共有情報格納部を画面作成手段に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の CAD 図面の自動設計装置。

【請求項 5】入力画面で入力された設計情報の中から自動設計手段が自動設計する際に必要な設計情報を抽出し、抽出した設計情報を自動設計手段が処理しやすいデータ形式に変換して別途外部記憶装置に格納する自動設計データ作成処理部を設計情報格納手段に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の CAD 図面の自動設計装置。

【請求項 6】仕様の異なる複数の盤に共通して使用される CAD 図面を格納する共通図面格納部を外部記憶装置

に設け、入力画面で入力された設計情報に基づいて新規に CAD 図面を作成するか又は共通図面格納部に格納された CAD 図面を使用するかを判断するとともに、共通図面格納部に格納された CAD 図面を使用する場合は使用する CAD 図面の図面名や保管場所の情報を設計情報格納部に格納する作成図面判断部を自動設計手段に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の CAD 図面の自動設計装置。

【請求項 7】機器収納部に配置する機器の種類に応じて、機器収納部内における上下方向の配置位置を数値化した配置係数を設け、該配置係数を格納する配置条件格納部を設計条件格納部に設け、配置条件格納部に格納された配置係数に基づいて各機器の配置位置を決定する盤内位置決定部を自動設計手段に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の CAD 図面の自動設計装置。

【請求項 8】上記盤は複数の函体を幅方向に並設して構成されており、同一の配置係数を付与した機器の種類毎に、当該機器を振り分ける振り分け条件を数値化した振り分けコードが設けられており、振り分けコードにしたがって機器の振り分けを決定する配置振り分け処理部を自動設計手段に設けたことを特徴とする請求項 7 記載の CAD 図面の自動設計装置。

【請求項 9】機器収納部に配置される機器に付随して必要となる内部配置機器を生成する内器生成部と、函体内部に設けられた内部配置機器用の配置領域に所定の配置条件に従って内部配置機器を配置する内器配置処理部と、内部配置機器の配置により機器を配置できなくなる機器収納部を決定する配置不可能領域決定部とを設けたことを特徴とする請求項 8 記載の CAD 図面の自動設計装置。

【請求項 10】上記盤は複数の函体を幅方向に並設して構成されており、内部配置機器の種類を示す分類コードが設計条件格納部に格納されており、設計条件格納部から各内部配置機器の分類コードを読み込み、機器収納部に配置される機器の振り分けと上記分類コードに応じて各内部配置機器の振り分けを行う内器振り分け処理部を自動設計手段に設けたことを特徴とする請求項 9 記載の CAD 図面の自動設計装置。

【請求項 11】外部記憶装置には図面枠のみの CAD 図面が予め保存されており、自動設計手段が入力画面から入力された設計条件に対応する盤の基準となる図面枠のみの CAD 図面を外部記憶装置から呼び出し、呼び出した CAD 図面に盤の図形や機器の図形を貼り付けたり図面の一部を拡大又は縮小させるというような編集作業を行う際に用いる CAD 図面上の設計基準点が外部ファイルとして設計条件格納部に格納されており、CAD 図面を編集する際に設計条件格納部から外部ファイルを呼び出し、設計基準点を取得する設計基準点取得部を自動設計手段に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の CAD 図面の自動設計装置。

【請求項12】盤に1乃至複数の機器が配置されたCAD図面を作成する際に、盤内に配置された機器の情報を表示する一覧表を作成すると共に、機器の図形と当該機器に関する一覧表の情報とを関連づける番号及び引出線からなる注釈付き引出線を機器の図形に貼り付ける機器一覧・バルーン作成処理部を自動設計手段に設け、機器の図形には注釈付き引出線の引出点や引出方向の情報が付与された基準点が複数設けられており、基準点から注釈付き引出線の情報を読み込み、他の図形との干渉を避けるように注釈付き引出線を配置する基準点や引出方向を決定するバルーン情報判断部と、バルーン情報判断部の判断により注釈付き引出線を作成するバルーン作成部とを設けたことを特徴とする請求項1記載のCAD図面の自動設計装置。

【請求項13】端末からの指示に応じて図面格納部に格納されたCAD図面を端末に送信する図面転送部をサーバの設計結果表示手段に設けると共に、サーバから送信されたCAD図面を編集する編集手段を端末に設けたことを特徴とする請求項1記載のCAD図面の自動設計装置。

【請求項14】CAD図面上に配置された機器を選択すると、当該機器を示す番号及び引出線からなる注釈付き引出線を作成して当該機器の図形に貼り付けるバルーン作成部を端末に設け、選択した機器が既に選択された機器と同じ種類であれば前回付与した番号の注釈付き引出線を作成するとともに、選択した機器が新規に選択された種類の機器であれば前回の番号に所定の増分を加算した番号の注釈付き引出線を作成する番号判定部をバルーン作成部に設けたことを特徴とする請求項13記載のCAD図面の自動設計装置。

【請求項15】ブラウザソフトが組み込まれた複数の端末と、通信回線を介して複数の端末が接続されるサーバとでネットワークを構成し、盤の設計に必要な設計情報を入力する入力画面をHTML形式で作成する画面作成手段と、設計情報を格納する設計情報格納部と、前記入入力画面において入力された設計情報を設計情報格納部に格納する設計情報格納手段と、盤の設計に関する設計条件を格納する設計条件格納部と、入力された設計情報や設計条件に基づいて盤の製作に必要なCAD図面を自動設計する自動設計手段と、自動設計手段が設計した結果をHTML形式で表示する設計結果表示手段と、自動設計手段が設計したCAD図面を格納する作成図面格納部と、画面作成手段や設計情報格納手段や自動設計手段や設計結果表示手段の動作を管理する設計管理手段と、設計情報格納部や設計条件格納部や作成図面格納部や共通図面格納部を有する外部記憶装置と、をサーバに設けたCAD図面の自動設計装置を用いて、箱体の前面に設けられた棚状の機器収納部に各種の機器を収納して構成される盤の製作に必要なCAD図面を自動設計するCAD図面の自動設計方法において、端末から通信回線を介し

てサーバにアクセスし、HTML画面で作成された入力画面から設計情報を入力し、端末から入力された設計情報と設計条件とに基づいて自動設計手段がCAD図面の自動設計を行い、設計結果表示手段が自動設計手段により設計されたCAD図面を表示する表示画面をHTML形式で作成し、HTML形式で作成された表示画面で作成されたCAD図面を端末から確認することを特徴とするCAD図面の設計方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LAN（ローカル・エリア・ネットワーク）やインターネットなどの通信ネットワークを利用して、防災設備の受信機などの盤の図面を自動設計するためのCAD図面の自動設計装置及びその設計方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、例えば特開平10-105584号公報に示されるように、CAD（Computer Aided Design）で作成したCAD図面の承認作業をインターネットを介して行うCADシステムが提供されている。

【0003】図47はこのCADシステムの概略構成図である。このCADシステムは、通信回線120を介してLANに接続されており、端末101と、CADで作成された承認待ちのCAD図面を格納するCAD図面データベース（CAD図面DB）102と、CAD図面データベース102内に格納されたCAD図面の中から承認を依頼したいCAD図面を画面上に表示する表示装置103と、承認を依頼したいCAD図面のデータを格納する格納領域104と、インターネット130を介して接続された端末140から承認待ちのCAD図面の承認処理を行う承認手段105と、承認された結果を出力する出力装置106と、承認を依頼したい担当者から図面の承認者へ図面の承認を依頼する内容の電子メールをSMTP（Simple Mail Transfer Protocol）プロトコルで送受信する送受信手段108と、メール送信文中に個々のCADシステムの判別を行う判別手段と109と、承認を依頼したCAD図面のデータをHTML（Hyper Text Markup Language）形式で格納するHTML格納領域110と、通信回線120を介してデータ通信を行う通信手段110とを備えている。

【0004】ここで、CAD図面の承認を依頼したい担当者が、端末101を用いてCAD図面データベース102から承認を依頼したいCAD図面を選択すると、選択されたCAD図面のデータが格納領域104に格納されると共に、HTML形式でHTML格納領域111に格納され、格納領域104に格納された承認待ちのCAD図面のデータは表示装置103に表示される。その後、担当者は、図面の承認を行う承認者に対して図面の承認を依頼する内容の電子メールを作成し、送受信手段108によりこの電子メールを承認者に送信する。承認

者は端末140を用いてインターネット130に接続し、担当者からの電子メールを受け取ると、HTML格納領域111内に格納された承認待ちのCAD図面を確認し、受信した電子メールに設けられたコメント記入欄と判定欄に記入した後（CAD図面を承認する場合は例えば1を記入し、承認しない場合は例えば0を記入する）、担当者へ返送する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記構成のCADシステムでは、CADシステムで作成されたCAD図面の承認作業をインターネットを経由して端末から行うことはできるが、端末側からCAD図面を作成する場合は、端末側にCADソフトなどの特別なソフトウェアが必要になるという問題があった。

【0006】本発明は上記問題点を鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、CADソフト等の特別なソフトウェアを必要とすることなく、端末からインターネットを経由してCAD図面を自動設計することのできるCAD図面の自動設計装置及びその設計方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明では、箱体の前面に設けられた棚状の機器収納部に各種の機器を収納して構成される盤の製作に必要なCAD図面を自動設計するCAD図面の自動設計装置において、ブラウザソフトが組み込まれた複数の端末と、通信回線を介して複数の端末が接続されるサーバとでネットワークを構成し、盤の設計に必要な設計情報を入力する入力画面をHTML形式で作成する画面作成手段と、設計情報を格納する設計情報格納部と、前記入力画面において入力された設計情報を設計情報格納部に格納する設計情報格納手段と、盤の設計に関する設計条件を格納する設計条件格納部と、入力された設計情報や設計条件に基づいて盤の製作に必要なCAD図面を自動設計する自動設計手段と、自動設計手段が設計した結果をHTML形式で表示する設計結果表示手段と、自動設計手段が設計したCAD図面を格納する作成図面格納部と、仕様の異なる複数の盤に共通して使用されるCAD図面を格納する共通図面格納部と、画面作成手段や設計情報格納手段や自動設計手段や設計結果表示手段の動作を管理する設計管理手段と、設計情報格納部や設計条件格納部や作成図面格納部や共通図面格納部を有する外部記憶装置と、をサーバに設けたことを特徴とし、端末ではブラウザソフトを用いて画面作成手段によりHTML形式で作成された入力画面を閲覧することができ、担当者が端末から設計条件を入力すると、サーバの自動設計手段は、入力された設計情報や設計条件格納部に格納された設計条件に基づいてCAD図面を自動設計し、自動設計手段が設計したCAD図面は設計結果表示手段によってHTML形式で表示されるので、CADソフト

などの特別なソフトウェアがインストールされていない端末でも、汎用のブラウザソフトがインストールされている端末であれば、CAD図面を自動設計できる自動設計装置を提供することができる。

【0008】請求項2の発明では、請求項1の発明において、サーバの使用を許可されたユーザを示すユーザ情報を上記設計条件格納部に登録するユーザ登録部と、設計条件格納部に格納されたユーザ情報に基づいてサーバの使用を許可するか否かを判断するユーザ承認部と、設計条件格納部に登録されたユーザを使用できるサーバの機能に応じて複数のグループに分類すると共に、分類されたグループの使用できる機能に応じて画面作成手段が作成する入力画面や表示画面を変更する画面制御部とを設計管理手段に設けたことを特徴とし、ユーザ承認部は、ユーザ登録部に登録されているユーザ情報に基づいて、サーバの利用を許可しているので、ユーザ登録部に登録されていないユーザが勝手にサーバを使用するのを防止でき、且つ、画面制御部は各ユーザの使用できる機能に応じて入力画面や表示画面を変更しているので、それぞれのユーザ毎に使用できる機能を設定することができる。

【0009】請求項3の発明では、請求項1の発明において、サーバの外部記憶装置に通信回線を介して接続される端末毎に情報を記憶する端末情報格納領域を設け、端末から入力された情報を対応する端末情報格納領域に格納する端末別情報格納部を設計管理手段に設けたことを特徴とし、端末別情報格納部は各端末から入力された設計情報をそれぞれ対応する端末情報格納領域に格納しているので、複数の端末から同時にサーバを利用することができる。

【0010】請求項4の発明では、請求項1の発明において、画面作成手段が作成する複数の画面で共通して使用される情報を外部記憶装置に設けた共有情報格納領域に別途格納する共有情報格納部を画面作成手段に設けたことを特徴とし、共有情報格納部は、複数の画面で使用される情報を共有情報格納領域に別途格納しているので、画面が切り替わる際に各画面で表示する情報を全て受け渡す必要がなく、画面間で受け渡す情報を少なくして、画面の切り替わる速度を速めることができ、且つ、共有情報格納領域に情報を格納しておくことにより、その情報をユーザから隠蔽しておくことができる。

【0011】請求項5の発明では、請求項1の発明において、入力画面で入力された設計情報の中から自動設計手段が自動設計する際に必要な設計情報を抽出し、抽出した設計情報を自動設計手段が処理しやすいデータ形式に変換して別途外部記憶装置に格納する自動設計データ作成処理部を設計情報格納手段に設けたことを特徴とし、自動設計手段が自動設計に用いる設計情報は別途外部記憶装置に格納されているので、外部記憶装置から入力された設計情報を全て読み込み、読み込んだ設計情報

の中から自動設計に必要な情報を抽出する必要がなく、しかも外部記憶装置には自動設計手段が処理しやすいデータ形式で設計情報が格納されているので、設計情報の読み込みを高速に行うことができる。

【0012】請求項6の発明では、請求項1の発明において、仕様の異なる複数の盤に共通して使用されるCAD図面を格納する共通図面格納部を外部記憶装置に設け、入力画面で入力された設計情報に基づいて新規にCAD図面を作成するか又は共通図面格納部に格納されたCAD図面を使用するかを判断するとともに、共通図面格納部に格納されたCAD図面を使用する場合は使用するCAD図面の図面名や保管場所の情報を設計情報格納部に格納する作成図面判断部を自動設計手段に設けたことを特徴とし、CAD図面を作成する際に作成図面判断部は新規にCAD図面を作成するか又は共通図面を流用するかを判断しているため、共通図面を流用することによって新規に作成するCAD図面の枚数を少なくでき、自動設計に要する時間を短縮したり、外部記憶装置の記憶容量を少なくすることができる。

【0013】請求項7の発明では、請求項1の発明において、機器収納部に配置する機器の種類に応じて、機器収納部内における上下方向の配置位置を数値化した配置係数を設け、該配置係数を格納する配置条件格納部を設計条件格納部に設け、配置条件格納部に格納された配置係数に基づいて各機器の配置位置を決定する盤内位置決定部を自動設計手段に設けたことを特徴とし、盤内位置決定部は、各機器に予め設定された配置係数に基づいて、各機器の配置位置を自動的に決定しており、各機器の配置を指示する手間を省くことができ、且つ、各機器の配置条件は配置条件格納部に格納された配置係数によって決まるので、配置係数を変更するだけで各機器の配置条件を容易に変更することができる。

【0014】請求項8の発明では、請求項7の発明において、上記盤は複数の函体を幅方向に並設して構成されており、同一の配置係数を付与した機器の種類毎に、当該機器を振り分ける振り分け条件を数値化した振り分けコードが設けられており、振り分けコードにしたがって機器の振り分けを決定する配置振り分け処理部を自動設計手段に設けたことを特徴とし、配置振り分け処理部は、各機器に予め設定された振り分けコードに基づいて、各機器の振り分けを自動的に決定しており、各機器の振り分けを指示する手間を省くことができ、且つ、各機器の振り分け条件は振り分けコードによって決まるので、振り分けコードを変更するだけで各機器の振り分け条件を容易に変更することができる。

【0015】請求項9の発明では、請求項8の発明において、機器収納部に配置される機器に付随して必要となる内部配置機器を生成する内器生成部と、函体内部に設けられた内部配置機器用の配置領域に所定の配置条件に従って内部配置機器を配置する内器配置処理部と、内部

配置機器の配置により機器を配置できなくなる機器収納部を決定する配置不可能領域決定部とを設けたことを特徴とし、内器生成部は機器収納部に配置される機器に付随して必要となる内部配置機器を自動的にリストアップし、内器配置処理部は所定の配置条件にしたがって内部配置機器の配置位置を決定しているため、内部配置機器の配置漏れがなく、配置位置を決定する手間を省くことができ、且つ、配置不可能領域決定部は内部配置機器の配置によって機器を配置できなくなる機器収納部を決定しているため、機器収納部に収納される機器と内部配置機器とが干渉するといった不具合を防止することができる。

【0016】請求項10の発明では、請求項9の発明において、上記盤は複数の函体を幅方向に並設して構成されており、内部配置機器の種類を示す分類コードが設計条件格納部に格納されており、設計条件格納部から各内部配置機器の分類コードを読み込み、機器収納部に配置される機器の振り分けと上記分類コードに応じて各内部配置機器の振り分けを行う内器振り分け処理部を自動設計手段に設けたことを特徴とし、配置振り分け処理部は、各内部配置機器に予め設定された分類コードと機器収納部に配置される機器の振り分けとに基づいて各内部配置機器の振り分けを自動的に決定しており、各内部配置機器の振り分けを指示する手間を省くことができ、且つ、各内部配置機器の分類コードを変更することにより内部配置機器の振り分け条件を容易に変更することができる。

【0017】請求項11の発明では、請求項1の発明において、外部記憶装置には図面枠のみのCAD図面が予め保存されており、自動設計手段が入力画面から入力された設計条件に対応する盤の基準となる図面枠のみのCAD図面を外部記憶装置から呼び出し、呼び出したCAD図面に盤の図形や機器の図形を貼り付けたり図面の一部を拡大又は縮小させるというような編集作業を行う際に用いるCAD図面上の設計基準点が外部ファイルとして設計条件格納部に格納されており、CAD図面を編集する際に設計条件格納部から外部ファイルを呼び出し、設計基準点を取得する設計基準点取得部を自動設計手段に設けたことを特徴とし、CAD図面を編集する際に用いる設計基準点を設計条件格納部に設けているため、設計仕様を変更する際は自動設計手段の設計プログラムを変更することなく、設計基準点を変更するだけで容易に対応することができる。

【0018】請求項12の発明では、請求項1の発明において、盤に1乃至複数の機器が配置されたCAD図面を作成する際に、盤内に配置された機器の情報を表示する一覧表を作成すると共に、機器の図形と当該機器に関する一覧表の情報とを関連づける番号及び引出線からなる注釈付き引出線を機器の図形に貼り付ける機器一覧・バルーン作成処理部を自動設計手段に設け、機器の図形

10

20

30

40

50

には注釈付き引出線の引出点や引出方向の情報が付与された基準点が複数設けられており、基準点から注釈付き引出線の情報を読み込み、他の図形との干渉を避けるように注釈付き引出線を配置する基準点や引出方向を決定するバルーン情報判断部と、バルーン情報判断部の判断により注釈付き引出線を作成するバルーン作成部とを設けたことを特徴とし、機器の図形には注釈付き引出線を貼り付けるための基準点が設けられており、バルーン情報判断部は、注釈付き引出線と他の機器が干渉しないように注釈付き引出線を配置する基準点や引出方向を決定し、バルーン作成部はバルーン情報判断部の判断結果に基づいて注釈付き引出線を作成しているので、注釈付き引出線と他の機器の図形とが干渉するのを防止できる。

【0019】請求項13の発明では、請求項1の発明において、端末からの指示に応じて図面格納部に格納されたCAD図面を端末に送信する図面転送部をサーバの設計結果表示手段に設けると共に、サーバから送信されたCAD図面を編集する編集手段を端末に設けたことを特徴とし、自動設計手段では予めプログラムされたCAD図面しか作成することはできないが、端末では、サーバの図面転送部によって端末に送信されたCAD図面を編集手段により編集しているので、自動設計手段では対応できないようなCAD図面を端末側で作成することができる。

【0020】請求項14の発明では、請求項13の発明において、CAD図面上に配置された機器を選択すると、当該機器を示す番号及び引出線からなる注釈付き引出線を作成して当該機器の図形に貼り付けるバルーン作成部を端末に設け、選択した機器が既に選択された機器と同じ種類であれば前回の番号に注釈付き引出線を作成するとともに、選択した機器が新規に選択された種類の機器であれば前回の番号に所定の増分を加算した番号の注釈付き引出線を作成する番号判定部をバルーン作成部に設けたことを特徴とし、端末側で機器の図形を選択するだけで、その図形に注釈付き引出線を作成することができ、各機器を示す番号は自動的に採番されるので作業効率を高めることができ、しかも番号の付け間違いを無くすることができる。

【0021】請求項15の発明では、ブラウザソフトが組み込まれた複数の端末と、通信回線を介して複数の端末が接続されるサーバとでネットワークを構成し、盤の設計に必要な設計情報を入力する入力画面をHTML形式で作成する画面作成手段と、設計情報を格納する設計情報格納部と、前記入力画面において入力された設計情報を設計情報格納部に格納する設計情報格納手段と、盤の設計に関する設計条件を格納する設計条件格納部と、入力された設計情報や設計条件に基づいて盤の製作に必要なCAD図面を自動設計する自動設計手段と、自動設計手段が設計した結果をHTML形式で表示する設計結果表示手段と、自動設計手段が設計したCAD図面を格

納する作成図面格納部と、画面作成手段や設計情報格納手段や自動設計手段や設計結果表示手段の動作を管理する設計管理手段と、設計情報格納部や設計条件格納部や作成図面格納部や共通図面格納部を有する外部記憶装置と、をサーバに設けたCAD図面の自動設計装置を用いて、箱体の前面に設けられた棚状の機器収納部に各種の機器を収納して構成される盤の製作に必要なCAD図面を自動設計するCAD図面の自動設計方法において、端末から通信回線を介してサーバにアクセスし、HTML画面で作成された入力画面から設計情報を入力し、端末から入力された設計情報と設計条件とに基づいて自動設計手段がCAD図面の自動設計を行い、設計結果表示手段が自動設計手段により設計されたCAD図面を表示する表示画面をHTML形式で作成し、HTML形式で作成された表示画面で作成されたCAD図面を端末から確認することを特徴とし、端末ではブラウザソフトを用いて画面作成手段によりHTML形式で作成された入力画面を閲覧することができ、担当者が端末から設計条件を入力すると、サーバの自動設計手段は、入力された設計情報や設計条件に基づいてCAD図面を自動設計し、自動設計手段が設計したCAD図面は設計結果表示手段によってHTML形式で表示されるので、CADソフトなどの特別なソフトウェアがインストールされていない端末でも、汎用のブラウザソフトがインストールされている端末であれば、CAD図面を自動設計できる。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照して以下に説明する。

【0023】（実施形態1）本実施形態のCAD図面の自動設計装置は、防災設備の受信機等の盤の設計に用いられるものである。まず、設計対象の盤について図2及び図3を参照して説明する。この盤は所謂自立型の複合防災盤であり、略直方体状の函体51a、51bを幅方向に2つ並設して構成される。尚、本実施形態では函体51a、51bを2つ並設して盤を構成しているが、函体の個数（面数）を2つに限定する趣旨のものではなく、函体は1つのみでも良いし、3つ以上の函体を並設して盤を構成しても良い。各函体51a、51bの前面には防災設備などの機器が配置される棚状の機器収納部（以下、収納部と略す）52が複数段設けられている。一方の函体51aに設けられた収納部52には、煙感知器、熱感知器などの自火報設備や防火扉、ダンパなどの防排煙機器の動作を地区単位で表示する複数の表示ランプからなる表示部53と、照明器具や空調機器やチャイムなどの負荷を予め設定された時間に動作させるプログラムタイマ54と、プログラムタイマ（親時計）54の出力信号を増幅して複数台の子時計に出力し、親時計の時刻に合わせて複数台の子時計を駆動する1回路子時計増幅器55と、所謂フル二線式リモコンのスイッチからなり照明器具などの負荷をオン／オフさせる操作設定器

の操作スイッチ56と、自火報機器や防排煙設備や警報設備の動作を制御する操作部57と、火災通報用の電話機58とが収納されている。また他方の函体51bに設けられた収納部52には、ミキサーユニット59や、デジタル音でチャイムを出力するチャイム60や、防災アンプ61や、停電時などに電源供給する非常電源ユニット62などの機器が収納されている。尚、両函体51a、51bの機器が配置されていない収納部52はパネル70で塞がれている。

【0024】ところで、盤に使用する函体の高さ、幅、奥行きは各寸法は予め複数に決められており、収納する機器の数や大きさに応じて所望の寸法値の組み合わせを有する函体を選択され、選択された函体の前面に設けられた収納部に、選択された機器を上下方向に並べて収納する。ここで、選択された機器の数が多く函体内に収まらない場合は函体の寸法を大きくするか、又は、同じ寸法の函体を複数並べて連結して、選択した機器を函体内に収納する。

【0025】本実施形態のCAD図面の自動設計装置は、このような盤のCAD図面（例えば外観図や回路図や機器配置図など）を自動設計するための設計装置であり、その概略の構成図を図1及び図4に示す。この自動設計装置は、複数の端末（クライアント）1と、複数の端末1がLAN5又はインターネット6を介して接続されるサーバ2とでネットワークを構成しており、端末1からLAN5又はインターネット6を介してサーバ2にアクセスし、上述した複合防災盤の設計条件を入力すると、サーバ2側でCAD図面の自動設計が行われる。ここで、サーバ2は、設計条件を入力する入力画面や、自動設計したCAD図面を表示する表示画面をHTML形式で作成しているため、端末1側では汎用のブラウザソフトを利用し、LAN5やインターネット6を介して設計条件を入力したり、サーバ2側で自動設計されたCAD図面の内容を確認することができる。而して、端末1側には汎用のブラウザソフトをインストールしておくだけで、特別なCAD用のソフトウェアがインストールされていない端末1からでも盤の自動設計を行うことができる。

【0026】ここで、端末1は、中央演算処理装置（以下、CPUと称す）10と、キーボード11やマウス12などの入力装置と、ディスプレイ13と、外部記憶装置14とで構成される。

【0027】一方、サーバ2は、端末1から設計情報を入力するための入力画面をHTML形式で作成する画面作成手段31と、端末1から入力された設計情報を後述の外部記憶装置4に格納する設計情報格納手段32と、端末1から入力された設計情報や外部記憶装置4に記憶された設計条件に基づいて自動設計を行う自動設計手段33と、自動設計手段33の設計したCAD図面を端末1側に表示させる設計結果表示手段34と、画面作成手

段31や設計情報格納手段32や自動設計手段33や設計結果表示手段34の動作を制御する設計管理手段30と、外部記憶装置4とを備えている。ここに、設計管理手段30、画面作成手段31、設計情報格納手段32、自動設計手段33及び設計結果表示手段34は中央演算処理装置（CPU）3により構成される。

【0028】また、サーバ2の外部記憶装置4には、端末1から入力された設計条件などのデータを格納するデータファイル（設計情報格納部）41と、設計に関する社内規定や規格などのデータを格納するマスタ（設計条件格納部）42と、CAD図面を保管する図面格納部43と、端末1から入力された各案件の情報などをデータベース形式で格納するデータベース44とが設けられている。ここで、図面格納部43には、自動設計手段33によって作成されたCAD図面や帳票などのデータを格納する図面・帳票ファイル（作成図面格納部）43aと、仕様の異なる複数種の複合防災盤に共通して用いられる基準図面を格納する基準図面ライブラリ（共通図面格納部）43bとが設けられ、データファイル41には、複数の端末1から入力される案件情報を個々の端末1毎に格納するクライアント情報格納領域（端末情報格納領域）41aが設けられている。図10に示すようにクライアント情報格納領域41aには各端末1の案件情報を個別に格納するディレクトリD1、D2、…が複数作成されており、各端末1から入力される情報はそれぞれ対応するディレクトリD1、D2、…に格納されるので、複数の端末1から同時にサーバ3を利用することができる。尚、各ディレクトリD1、D2、…にはそれぞれ対応する端末1から入力された案件情報がテキストファイルF1、F2、…として保存され、テキストファイルF1、F2、…には、例えばユーザ識別用のフラグや、各端末1に割り当てられたID番号や、各端末1で利用可能な機能を示す登録処理可能フラグや、ログイン時の営業所コードなどの情報が格納される（図11参照）。

【0029】次に、この自動設計装置を用いてCAD図面の自動設計を行う設計方法について図5乃至図9のフロー図を参照して説明する。

【0030】まず、端末1からLAN5又はインターネット6を介してサーバ2に接続し、設計入力画面を表示するよう要求すると（図5のS1）、サーバ2では設計管理手段30が画面作成手段31に対してログイン画面を作成するよう指示し（図5のS2）、画面作成手段31がログイン画面をHTML形式で作成する（図5のS3）。端末1側ではブラウザソフトを用いてHTML形式のログイン画面を閲覧し、キーボード11などを用いてユーザ名やパスワードを入力する（図5のS4）。

【0031】ところで、設計管理手段30には、この自動設計装置を利用することのできるユーザを登録するユーザ登録部30aが設けられており、ユーザ登録部30

a は登録するユーザのユーザ名をマスク 4 2 に設けられたログインマスク 4 2 a に登録する。ログインマスク 4 2 a に登録されるユーザは、利用できる自動設計装置の機能に応じて複数のユーザグループに分類されており、ユーザ登録部 3 0 a ではユーザ名をログインマスク 4 2 a に登録する際に、そのユーザが属するユーザグループを同時に指定する。本実施形態では、表 1 に示すようにユーザグループが A、B、C の 3 つに分類されており、それぞれ、案件情報に対して利用できる機能（権限）が異なっている。すなわち、ユーザグループ A に登録されているユーザは、自分の担当する案件情報の操作や削除以外に、他のユーザや営業所が担当する案件情報を参照することができる。一方、ユーザグループ B、C に登録されているユーザは、他のユーザや営業所が担当する案件情報を参照することはできず、ユーザグループ B に登録されているユーザは自分の担当する案件情報の操作や削除のみ行うことができ、ユーザグループ C に登録されているユーザは自分の担当する案件情報の操作のみ行うことができる。

【0032】

【表 1】

	他ユーザ 件名参照	自件名 操作	自件名 削除	他営業所 名入力
ユーザグループ A	○	○	○	○
ユーザグループ B	×	○	○	×
ユーザグループ C	×	○	×	×

【0033】さて担当者が端末 1 からユーザ名及びパスワードを入力すると、サーバ 2 の設計管理手段 3 0 に設けられたユーザ承認部 3 0 b が、ログインマスク 4 2 a に登録されているユーザのものと一致するか否かを判断する（図 5 の S 5）。入力されたユーザ名及びパスワードがログインマスク 4 2 a に登録されているものと一致しなければ、再度ログイン画面を表示させ、登録されていれば、このユーザが登録されているユーザグループの情報をログインマスク 4 2 a から入手するとともに、設計管理手段 3 0 に設けられたクライアント別情報格納部（端末別情報格納部）3 0 d が、データファイル 4 1 内に設けられたクライアント情報格納領域 4 1 a に、この端末 1 から入力される情報を格納するためのディレクトリを作成する（図 5 の S 6）。このように、ユーザ承認部 3 0 b は、ログインマスク 4 2 a に登録されているユーザ情報に基づいてサーバの利用を許可しているので、ログインマスク 4 2 a に登録されていないユーザが勝手にサーバ 2 を利用するのを防止できる。また、設計管理手段 3 0 のユーザ承認部 3 0 b は、ログインマスク 4 2 a からこのユーザの属するユーザグループ A～C の情報を入手し、設計管理手段 3 0 のユーザ権限別画面制御部（画面制御部）3 0 c はこのユーザの属するユーザグループ A～C が利用可能な機能（権限）に応じた入力画面

を作成するよう画面作成手段 3 1 に指示し（図 5 の S 7）、画面作成手段 3 1 は HTML 形式で入力画面を作成する（図 5 の S 8）。この時端末 1 では、ディスプレイ 1 3 にサーバ 2 の画面作成手段 3 1 で作成された入力画面が表示され（図 5 の S 9）、担当者はキーボード 1 2 やマウス 1 3 などを用いて設計情報（例えば案件名称や担当者名などの案件情報）を入力する。

【0034】ところで、担当者が案件情報の入力作業を進めるにつれて、例えば図 1 2 に示すように入力画面が画面 1→画面 2→画面 3→画面 4 のように切り替わっていくが、各入力画面 1～4 で入力する情報と各入力画面 1～4 を作成するのに必要な情報は図示の通りであり、画面 1 で入力された函体サイズは、函体に付属するハンドルなどの付属部材の情報を入力する画面 3、及び、画面 1～3 で入力された案件情報を全て表示する画面 4 のみで必要となり、画面 1 で入力された案件名称は画面 4 のみで必要になる。ところで、複数の HTML 画面が順番に切り替えていく場合、前段の HTML 画面で表示したデータを後段の HTML 画面で表示させるには、両画面の間に表示される HTML 画面すべてにそのデータを引き渡さなければならず、例えば最初の画面 1 で入力された案件名称を、最後の画面 4 で表示させるには、画面 1 から画面 2、画面 2 から画面 3、画面 3 から画面 4 に切り替わる際に、案件名称のデータを各画面に引き渡す必要があった。そのため、案件名称のデータを必要としない画面 2 や画面 3 にも案件名称のデータを引き渡すことになり、データの処理が煩雑になるという欠点があり、また引き渡されたデータは容易に閲覧できてしまうという欠点もある。そこで、本実施形態では複数の入力画面で共通して利用されるような情報（以下、共有情報という）を、画面作成手段 3 1 に設けた共有情報格納部 3 1 a により、データファイル 4 1 に設けられた共有情報格納領域 4 1 b に格納しているので（図 5 の S 1 0）、画面を切り換える際に共有情報格納領域 4 1 b から必要とする共有情報を読み込むことができ、入力画面が切り替わる度に全てのデータを引き渡す必要がないから、データの処理を簡素化して、入力画面の切り替わる速度を速めることができ、且つ、共有情報格納領域 4 1 b に情報を格納しておくことにより、その情報をユーザから隠蔽することができる。

【0035】図 5 のステップ S 9 で担当者が端末 1 から設計情報を入力する際に、設計情報として案件情報を登録した案件登録日を入力すると、設計管理手段 3 0 に設けられた製造所要日数計算部 3 0 e が盤の納入予定日を算出する（図 6 の S 1 1）。ここで、製造所要日数計算部 3 0 e が納入予定日を算出する手順を図 1 3 のフロー図を参照して説明する。まず、製造所要日数計算部 3 0 e が端末 1 から入力された案件登録日を入力し（ステップ S 1 0 1）、盤の製造に必要な所要日数を計算する（ステップ S 1 0 2）。次に製造所要日数計算部 3 0 e

はマスタ 4 2 に設けられたカレンダーマスタ 4 2 b から製造部門の祝日、休暇、非稼働日などのデータを読み込み（ステップ S 1 0 3）、案件登録日からステップ S 1 0 2 で求めた所要日数が経過するまでの間に祝日があるか否かを判断し（ステップ S 1 0 4）、祝日がある場合は祝日の日数を所要日数に加算する（ステップ S 1 0 5）。次に製造所要日数計算部 3 0 a は、案件登録日から所要日数が経過するまでの間に休暇があるか否かを判断し（ステップ S 1 0 6）、休暇がある場合は休暇の日数を所要日数に加算する（ステップ S 1 0 7）。さらに、製造所要日数計算部 3 0 a は、案件登録日から所要日数が経過するまでの間に非稼働日があるか否かを判断し（ステップ S 1 0 8）、非稼働日がある場合は非稼働日の日数を所要日数に加算し（ステップ S 1 0 9）、納入予定日を算出する（ステップ S 1 1 0）。

【0036】このようにして製造所要日数計算部 3 0 e が納入予定日を算出すると、画面作成手段 3 1 は納入予定日を表示する画面を HTML 形式で作成し（図 6 の S 1 2）、端末 1 のディスプレイ 1 3 に納入予定日が表示される（図 6 の S 1 3）。次に、担当者がこれまでに入

力した案件情報の登録処理を行うと（図 6 の S 1 4）、設計管理手段 3 0 では案件情報を登録するよう設計情報格納手段 3 2 に指示し（図 6 の S 1 5）、設計情報格納手段 3 2 は案件情報をデータベース 4 4 に格納する。

【0037】ここで、担当者が端末 1 から入力する情報には、案件についての様々なデータが含まれており、自動設計を行う際には使用しないデータも多い。例えば、データベース 4 4 の案件情報格納部 4 4 a には、図 1 6 に示すように、案件の管理情報として案件管理番号、案件名称、案件所在地、…などのデータが保存されるが、それらのデータの内自動設計に使用されるのは案件管理番号、案件名称、営業所、作図担当者など一部のデータのみである。また、自動設計を行う CAD ソフトによってデータ形式が異なる場合があるから、これらのデータはリスト形式で保存しておくのが望ましい。そこで、設計情報格納手段 3 2 では案件情報をデータベース 4 4 に格納すると共に、設計情報格納手段 3 2 に設けられた自動設計データ作成処理部 3 2 a が、案件情報の中から CAD 図面の自動設計に必要なデータを抽出し、リスト形式でデータファイル 4 1 内に設けられた自動設計用データ格納部 4 1 c に別途格納している（図 6 の S 1 6）。図 1 6 は自動設計データ作成処理部 3 2 a の動作を示すフロー図であり、自動設計データ作成処理部 3 2 a は、先ず案件情報格納部 4 4 a から入力されたデータを読み込み（ステップ S 1 2 5）、それらのデータの中から自動設計に必要なデータ（例えば案件管理番号、案件名称、営業所、作図担当者名のデータ）を抽出し（ステップ S 1 2 6）、抽出したデータをリスト形式のデータに処理し（ステップ S 1 2 7）、入力されたデータをマスタ 4 2 に保存すると共に（ステップ S 1 2 8）、リスト

形式とした抽出データをテキストファイルで自動設計用データ格納部 4 1 c に格納する（ステップ S 1 2 9）。このように、自動設計に用いる情報は別途自動設計用データ格納部 4 1 c に格納されているので、自動設計を行う際に自動設計手段 3 3 がデータベース 4 4 から案件情報を全て読み込み、その中から自動設計に必要な情報を抽出する必要がなく、しかも自動設計用データ格納部 4 1 c にはリスト形式で設計情報が格納されているので、設計情報の読み込みを高速に行うことができる。

【0038】次に、設計管理手段 3 0 は自火報機器や防排煙設備などの回路情報を登録する登録画面を作成するよう画面作成手段 3 1 に指示し（図 6 の S 1 7）、画面作成手段 3 1 が回路情報の登録画面を HTML 形式で作成し（図 6 の S 1 8）、端末 1 のディスプレイ 1 3 に回路情報の登録画面が表示される（図 6 の S 1 9）。ここで、担当者がキーボード 1 1 やマウス 1 2 を用いて自火報機器や防排煙設備やガス検知器の回線数などの回路情報を入力すると（図 6 の S 2 0）、画面作成手段 3 1 に設けられた商品分類別画面自動変更処理部 3 1 b が、端末 1 から入力された回路情報に応じて入力画面をリアルタイムに変更する（図 6 の S 2 1）。そして、回路情報の入力作業が終了し、担当者が回路情報の登録処理が確定したことを示す情報を端末 1 から入力すると（図 6 の S 2 2）、設計管理手段 3 0 は回路情報を登録するよう設計情報格納手段 3 2 に指示し（図 6 の S 2 3）、設計情報格納手段 3 2 は回路情報をデータベース 4 4 に格納すると共に、設計情報格納手段 3 2 の自動設計データ作成処理部 3 2 a は、CAD 図面の自動設計に必要なデータを自動設計用データ格納部 4 1 c に別途格納する（図 6 の S 2 4）。

【0039】ここで、設計管理手段 3 0 に設けられた情報登録状況判断部 3 0 f では、現在までに入力されたデータに基づいて、次に登録可能なデータを判断している。表 2 は①～⑨までの処理を行う際に必要な処理を示しており、各行の項目の処理を行うためには○印の付された列の処理を全て完了しておく必要がある。例えば、自火報機器や防排煙設備などの回路情報を登録する回路登録処理を行うためには、盤タイプ（例えば防災監視のみを行う防災監視盤や、中央監視と防災監視を行う複合防災盤といった盤の種類）を選択する盤タイプ選択を行っておく必要があり、函体の寸法や連結する函体の数や付属部品（例えばハンドル、木板、小扉など）及び付属部材（上部ダクトや架台など）を登録する函体登録を行うためには、盤タイプの選択と回路登録とを行う必要があり、函体内部における機器の配置を登録するためには、盤タイプ選択、回路登録及び函体登録の処理を行う必要がある。

【0040】

【表 2】

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
① 盤タイプ選択		-	-	-	-	-	-	-
② 回路登録	○		-	-	-	-	-	-
③ 回路オプション登録	○	○		-	-	-	-	-
④ 組込機器登録	○	○	-		-	-	-	-
⑤ 函体登録	○	○	-	-		-	-	-
⑥ 機器配置登録	○	○	-	-	○		-	-
⑦ 自動設計登録	○	○	-	-	-	-		-
⑧ 帳票作成開始	○	○	-	-	-	-	○	

【0041】而して、情報登録状況判断部30fでは、現在までに登録されたデータと表2に示す条件とに基づいて、次に登録可能なデータを判断する。図14は情報登録状況判断部30fの動作を示すフロー図であり、先ず情報登録状況判断部30fは盤タイプが決定されているか否かの判定を行い（ステップS111）、盤タイプが決定されていれば、回路登録が可能であると判断する（ステップS112）。一方、盤タイプが決定されていなければ、情報登録状況判断部30fは盤タイプ選択以外の処理を行うことはできないと判断し、ステップS111に戻って上述の処理を繰り返す。次に、盤タイプが決定されていれば、情報登録状況判断部30fは回路登録が完了しているか否かの判定を行い（ステップS113）、回路登録が完了していれば、オプションで追加できる機器を登録する回路オプション登録、函体内部に組み込む機器を登録する組込機器登録、函体登録、入力した設計情報に基づいて自動設計を開始させる自動設計開始処理といった処理を行うことができると判断する（ステップS114）。一方、回路登録が完了していなければ、情報登録状況判断部30fは回路登録以外の処理を行うことはできないと判断し、ステップS111に戻って上述の処理を繰り返す。そして、盤タイプが決定され、且つ、回路登録が完了すると、情報登録状況判断部30fは函体登録が完了しているか否かの判定を行い（ステップS115）、函体登録が完了していれば、組込機器の配置場所を登録する機器配置登録処理が可能であると判断する（ステップS116）。さらに情報登録状況判断部30fは自動設計開始処理が済んだか否かを判定し（ステップS117）、自動設計開始処理が完了していれば、部品表や負荷表などの帳票データの作成を開始する帳票作成開始処理が可能であると判断し（ステップS118）、自動設計開始処理が完了していなければ、ステップS111に戻って上述の処理を繰り返す。

【0042】このように、情報登録状況判断部30fでは現在までに入力されたデータに基づいて次に登録可能なデータを判断しており（図7のS25）、担当者は設計情報の入力状況に応じて端末1から回路オプション登録（図7のS26）、函体登録（図7のS27）、組込機器登録（図7のS28）、機器配置登録（図7のS2

9)などの処理を行うことができ、各項目の入力画面においてサーバ2は上述した図6のS16～S18、S21～S24と同様の処理を行い、設計管理手段30は入力された設計情報を外部記憶装置4に格納するよう設計情報格納手段32に指示し、設計情報格納手段32は入力された設計情報をデータベース44に格納すると共に、設計情報格納手段32の自動設計データ作成処理部32aは自動設計を行うのに必要な自動設計データを自動設計用データベース41cに格納する（図7のS30）。

【0043】この時、画面作成手段31に設けられた商品分類別画面変更処理部31bでは、現在までに入力された案件情報や、盤及び機器の仕様や、既に入力されている他の設計情報に応じて逐次入力画面の入力項目を変更させている。例えば画面作成手段31の作成した入力画面において、各種の入力項目がプルダウンメニュー形式で表示され、入力したい項目を選択するとその項目の入力可能な範囲が表示されるような場合、現在までに入力された案件情報や、盤及び機器の仕様や、既に入力されている他の設計情報によって、これから入力する項目の入力可能な範囲が変化するので、商品分類別画面変更処理部31bではプルダウンメニューで表示される入力項目の入力可能な範囲を適宜変化させている。図15は函体の幅寸法を入力する際の商品分類別画面変更処理部31bの動作を示すフロー図であり、商品分類別画面変更処理部31bは、各種の設計データが登録されたマスタ42から、設計情報（例えばダクトの高さ寸法）の入力可能な範囲を読み込み（ステップS119）、函体の幅寸法が入力されると、その幅寸法が700mmか、800mmか、又は、上記以外の寸法かを判定する（ステップS120）。そして、幅寸法が700mmであれば、ダクトの高さ寸法の入力範囲を100mmから300mmまで（10mm刻み）とし（ステップS122）、幅寸法が800mmであれば、ダクトの高さ寸法の入力範囲を100mmから1000mmまで（50mm刻み）とし（ステップS123）、幅寸法が上記以外の寸法であれば、ダクトの高さ寸法の入力範囲を100mmから1200mmまで（20mm刻み）として（ステップS120）、商品分類別画面変更処理部31bは入力画面を変更する（ステップS124）。

【0044】上述のように担当者が端末1から各種入力項目を入力し、少なくとも盤タイプ選択と回路登録の処理が完了した段階で自動設計登録処理が可能となり、担当者が端末1から自動設計開始処理を行うと（図7のS31）、サーバ2の自動設計手段33がCAD図面の自動設計を開始する。自動設計手段33では、先ず作成図面判断部33aが必要な図面を新規に作成するか、又は、共通図面を流用するかの判断を行う（図7のS32）。

【0045】この作成図面判断部33aの動作を図17

に示すフローチャートを参照して説明する。まず作成図面判断部 33a は、これまでに登録された設計情報に基づいて必要な図面（例えば外観図、ダクト図、取付孔寸法図、回路図、機器図など）を決定し（ステップ S130）、図面の種類から案件毎に新規に作成する図面（案件図面）とするか又は共通図面を流用するかを判断する（ステップ S131）。例えば外観図などは案件毎に函体の寸法が異なったり、収納部内に配置する機器の種類や位置が異なるため、案件毎に図面を作成する必要があるから、作成図面判断部 33a は案件図面とすると判断する。また、機器図などは、函体に取り付ける機器の品番が同じであれば、どの案件でも機器図は同じ図面になるから、作成図面判断部 33a は共通図面とすると判断する。而して、共通図面を流用することにより、新規に作成する図面の枚数を少なくでき、自動設計に要する時間を短縮したり、作成した CAD 図面を格納する外部記憶装置 4 の記憶容量を少なくすることができる。尚、異なる案件に共通して使用される機器図などの共通図面は予め CAD ソフトを用いて作成され、図面ファイル 43 に設けられた共通図面ライブラリ 43b に保存されると共に、その共通図面の図面名及び保存場所がマスタ 42 に設けられた共通図面マスタ 42d に登録される。一方、作成図面判断部 33a が図面の種類から案件図面と判断すると、自動設計手段 33 は案件図面として新規に作成し、作成した案件図面を図面・帳票ファイル 43a に保存する（ステップ S132）。一方、作成図面判断部 33a が図面の種類から共通図面を使用すると判断すると（ステップ S133）、作成図面判断部 33a は共通図面マスタ 42d から使用する共通図面のデータを読

み込み（ステップ S134）、その図面名及び保管場所を取得し（ステップ S135）、取得した共通図面の図面名及び保管場所をデータベース 44 に設けた案件情報格納部 44a に書き込む（ステップ S136）。

【0046】ところで、自動設計手段 33 が案件図面として新規に図面を作成する場合、先ず自動設計手段 33 は函体 51 内に配置する機器の配置位置を決定する（図 8 の S33）。尚、自動設計手段 33 では、端末 1 から入力された設計情報に基づいて必要な機器とその個数を決定しており、例えば表示部 A、B の回線数によって、必要となる機器 A～E の個数を決定している。以下に自動設計手段 33 が表示部 A、B の回線数から機器 A～E の個数を決定する手順について表 3 を参照して説明する。先ず、自動設計手段 33 は表示部 A、B の回線数 k から以下の条件にしたがって判定を行い、判定値 a 、 b をそれぞれ求めており、表示部 A、B の回線数 k が 0 の場合は判定値 a 、 b をそれぞれ -1 とし、表示部 A、B の回線数 k の 10 による剰余が 5 の場合は判定値 a 、 b をそれぞれ 1 とし、表示部 A、B の回線数 k の 10 による剰余が 0 の場合は判定値 a 、 b をそれぞれ 0 とする。そして、判定値 a 、 b の組み合わせに応じて表 1 に示すように機器 A～E の個数を設定している。例えば判定値 a が -1、判定値 b が 1 の場合、機器 A、C、E の個数は 0 とし、機器 B の個数は表示部 B の回線数を k とすると $(k-5)/10$ （個）とし、機器 D の個数を 1 個としている。

【0047】

【表 3】

判定値		機器 A	機器 B	機器 C	機器 D	機器 E
a	b					
-1	-1	0	0	0	0	0
-1	1	0	$(k-5)/10$	0	1	0
-1	0	0	$k/10$	0	0	0
1	-1	$(k-5)/10$	0	1	0	0
0	-1	$k/10$	0	0	0	0
0	0	$k/10$	0	$k/10$	0	0
0	1	$k/10$	$(k-5)/10$	0	1	0
1	0	$(k-5)/10$	$(k-10)/10$	0	1	1
1	1	$(k-5)/10$	$(k-5)/10$	0	0	1

【0048】以下に、自動設計手段 33 が機器の配置位置を決定する手順について説明する。函体が 2 つ以上連結されていれば、先ず自動設計手段 33 の配置振り分け処理部 33g が各函体に配置する機器を振り分け、盤内位置決定部 33f がそれぞれの函体に配置する機器の位置を決定する。ここで、図 18 に示すように 2 つの函体 51 が連結して配設されている場合に、配置振り分け処理部 33g が機器 65 を振り分ける手順について以下に

簡単に説明する。

【0049】表 4 に示すように函体 51 の収納部 52 内に配置される機器 65 には、各々の機器 65 毎に振り分け条件と、配置振り分け処理部 33g が振り分けを決定する際に用いる振り分けコードが定められている。例えば、自火報機器専用の表示部 A（10 回線用、5 回線用）と、自火報機器及び防排煙設備用に兼用される表示部 B（10 回線用、5 回線用）とは表示部 A、B の個数

の比に応じて各函体 51 に振り分けられるよう振り分け条件が定められており、各表示部 A、B の振り分けコードはそれぞれ“1”に設定されている。また、表示部 A（10 回線用、5 回線用）を操作する操作部メイン A は表示部 A の数が最も多い函体 51 に配置されるように振り分け条件が定められ、その振り分けコードは“21”に設定されており、表示部 B（10 回線用、5 回線用）を操作する操作部メイン B は表示部 B の数が最も多い函体 51 に配置されるように振り分け条件が定められ、そ

の振り分けコードは“22”に設定されている。また、操作部メイン A に関連する機器 A は操作部メイン A の配置された函体 51 に配置されるように振り分け条件が定められ、その振り分けコードは“30”に設定されており、機器 B、C は他の機器の合計個数が一番少ない函体 51 に配置されるように振り分け条件が定められ、その振り分けコードはそれぞれ“0”に設定されている。

【0050】

【表 4】

配置機器名	配置機器コード	振り分け条件	振り分けコード
表示部 A（10 回線）	HM_A_10	表示部 A、B の個数の比に応じて各函に振り分け	1
表示部 B（10 回線）	HM_B_10	同上	1
表示部 A（5 回線）	HM_A_5	同上	1
表示部 B（5 回線）	HM_B_5	同上	1
操作部メイン A	SM_A	表示部 A の数が一番多い面へ	21
操作部メイン B	SM_B	表示部 B の数が一番多い面へ	22
機器 A	K_A	操作部メイン A のある面へ	30
機器 B	K_B	面内の他の機器の合計個数の一番小さい面へ	0
機器 C	K_C	同上	0

【0051】図 19 は配置振り分け処理部 33g の動作を示すフロー図であり、配置振り分け処理部 33g は、マスタ 42 に設けられ上述の振り分けコードを格納した振り分け条件マスタ 42e から配置機器の振り分けコードを読み込み（ステップ S137）、全ての配置機器について振り分けコードを読み込んだか否かを判断し（ステップ S138）、振り分けコードを読み込んでいない配置機器があれば、再度振り分け条件マスタ 42e から振り分けコードを読み込む。そして、配置機器の中から振り分けコードが“1”の配置機器（すなわち、表示部 A（10 回線用、5 回線用）及び表示部 B（10 回線用、5 回線用））を抽出し（ステップ S139）、振り分けコードが“1”の配置機器について振り分け処理を行う（ステップ S140）。ここで、振り分けコードが

“1”の配置機器（例えば、表示部 A（10 回線）60 個、表示部 A（5 回線）30 個、表示部 B（10 回線）10 個、表示部 B（5 回線）2 個）を 2 つの函体 51 に振り分ける場合の振り分けを決定する方法について説明する。表 5 に示すパターン 1、2、…は、各配置機器を 2 つの函体に振り分ける比率をそれぞれ示しており、パターン 1 から順番にそれぞれの函体について各配置機器の個数にその配置機器の比率を乗じた値の和を求め、一方の函体についての計算結果と他方の函体についての計算結果との差の絶対値が、初めて許容値（＝30）以内になったパターンで配置機器の振り分けを行う。

【0052】

【表 5】

	函体 1				函体 2				差
	A10	A5	B10	B5	A10	A5	B10	B5	
パ-ン 1	1	0	0	0	0	1	1	1	30
パ-ン 2	1	1	0	0	0	0	1	1	30
パ-ン 3	1	1	1	0	0	0	0	1	30
パ-ン 4	0.5	0	0	0	0.5	1	1	1	30
パ-ン 5	0.75	0	0	0	0.25	1	1	1	30
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【0053】まず、配置振り分け処理部 33g はパターン 1 について演算を行い、その演算値は $|60 \times 1|$

$-(10 \times 1 + 10 \times 1 + 2 \times 1) = |60 - 22|$
 $= 38 > 30$ となり、許容値よりも大きくなるので、パ
 ターン 1 の配置は不採用とする。次に配置振り分け処理
 部 33 g はパターン 2 について演算を行い、その演算値
 は $|(60 \times 1 + 10 \times 1) - (10 \times 1 + 2 \times 1)|$
 $= |70 - 12| = 58 > 30$ となり、許容値よりも大
 きくなるので、パターン 1 の配置も不採用とする。さら
 に、配置振り分け処理部 33 g はパターン 3 について演
 算を行い、その演算値は $|(60 \times 1 + 10 \times 1 + 10$
 $\times 1) - (2 \times 1)| = |80 - 2| = 78 > 30$ とな
 り、許容値よりも大きくなるので、パターン 3 の配置も
 不採用とする。そして、配置振り分け処理部 33 g はパ
 ターン 4 について演算を行い、その演算値は $|(60 \times$
 $0.5) - (60 \times 0.5 + 10 \times 1 + 10 \times 1 + 2 \times$
 $1)| = |30 - 52| = |-18| < 30$ となり、許
 容値よりも小さくなるので、このパターン 4 の比率に表
 示部 A、B の振り分けを決定する。すなわち、一方の函
 体 51 に表示部 A (10 回線) を 30 個配置し、他方の
 函体 51 に表示部 A (10 回線) を 30 個、表示部 A
 (5 回線) を 10 個、表示部 B (10 回線) を 10 個、
 表示部 B (5 回線) を 2 個配置する。

【0054】振り分けコードが“1”の配置機器の振り
 分けを決定した後、配置振り分け処理部 33 g は振り分
 けコードが“21”の配置機器 (すなわち操作部メイン
 A) を抽出し (ステップ S141)、操作部メイン A が
 あれば、操作部メイン A は表示部 A の数が最も多い函体
 51 に配置するように配置条件が設定されているので、
 操作部メイン A を他方の函体 51 に配置するように振り
 分けを決定する (ステップ S142)。次に、配置振り
 分け処理部 33 g は振り分けコードが“22”の配置機
 器 (すなわち操作部メイン B) を抽出し (ステップ S1
 43)、操作部メイン B があれば、操作部メイン B は表
 示部 B の数が最も多い函体 51 に配置するように配置条
 件が設定されているので、操作部メイン B を他方の函体
 51 に配置するように振り分けを決定する (ステップ S
 144)。さらに、配置振り分け処理部 33 g は振り分
 けコードが“30”の配置機器 (すなわち機器 A) を抽
 出し (ステップ S145)、機器 A があれば、機器 A は
 操作部メイン A のある函体 51 に配置するよう配置条件
 が設定されているので、機器 A を他方の函体 51 に配置
 するように振り分けを決定する (ステップ S146)。こ
 こで、配置振り分け処理部 33 g は各函体毎に振り分
 けられた配置機器の情報を保持した後 (ステップ S14

7)、振り分けコードが“0”の配置機器 (すなわち機
 器 B、C) を抽出し (ステップ S148)、機器 B、C
 があれば、機器 B、C は他の配置機器の合計個数が最も
 少ない函体 51 に配置するように配置条件が設定されて
 いるので、機器 B、C を一方の函体 51 に配置するよう
 に振り分けを決定し (ステップ S149)、各函体 51
 毎に振り分けられた配置機器の情報を保持する (ステッ
 プ S150)。このように、配置振り分け処理部 33 g
 は各機器に予め設定された振り分けコードに基づいて振
 り分けを自動的に決定しているため、各機器の振り分け
 を指示する手間を省くことができ、且つ、振り分けコー
 ドを変更することによって、各機器の振り分け条件を容
 易に変更することができる。

【0055】配置機器の振り分けが決定すると、自動設
 計手段 33 の盤内位置決定部 33 f は各函体 51 におけ
 る配置機器の位置を決定する。ここに、函体 51 に配置
 する配置機器は、函体 51 の収納部 52 に上側から順番
 に配置する配置機器と、函体 51 の収納部 52 に下側か
 ら順番に配置する配置機器と、収納部 52 の残りの領域
 に下側から順番に配置する配置機器とに大別され、表 6
 に示すように、各配置機器毎に函体 51 における配置位
 置を示す配置条件と、盤内位置決定部 33 f が配置位置
 を決定する際に用いる配置係数とが定められている。す
 なわち、配置係数が 1 以上の整数値である配置機器は函
 体 51 の収納部 52 に上側から順番に、配置係数の値が
 小さい方を上側にして配置される。また、配置係数が -
 99 から -1 までの負の整数値である配置機器は函体 5
 1 の収納部 52 に下側から順番に、配置係数の絶対値が
 小さい方を下側にして配置される。さらに、配置係数が
 -100 以下の負の整数値である配置機器は、配置係数
 が -100 より大きい配置機器を配置した後の残りの領
 域に下側から順番に、配置係数の絶対値が小さい方を下
 側にして配置される。例えば、表示部 A (10 回線用)
 は盤の上側から順番に配置し、且つ、表示部 B よりも必
 ず上側に配置するように配置条件が定められており、そ
 の配置係数は 2 に設定されている。また操作部メイン A
 は盤の下側から順番に配置するように配置条件が定めら
 れており、その配置係数は -1 に設定されている。その
 他の配置機器についても同様に配置条件が定められ、配
 置係数が設定されている。

【0056】

【表 6】

配置機器名	配置機器コード	配置条件	配置係数
表示部A (10回線)	HM_A_10	盤の上から、操作部Bより上	2
表示部B (10回線)	HM_B_10	盤の上から、操作部Aの下	4
表示部A (5回線)	HM_A_5	盤の上から、操作部Bより上、 表示部A (10回線)の下	3
表示部B (5回線)	HM_B_5	盤の上から、操作部Aの下、 表示部B (10回線)の下	5
操作部メインA	SM_A	盤の下から	-1
操作部メインB	SM_B	盤の下から、操作部メインA の上	-2
機器A	K_A	上記機器配置後の盤内最大傾 域の上から	-100
機器B	K_B	上記機器配置後の盤内最大傾 域の上から、機器Aより上	-101
機器C	K_C	盤の最上部	1

【0057】ここで、盤内位置決定部33fの動作を図20に示すフロー図を参照して説明する。まず、盤内位置決定部33fは、マスタ42に設けられ各配置機器の配置係数が書き込まれた配置条件マスタ42fから各配置機器の配置係数を読み込み（ステップS151）、全ての配置機器の配置係数を読み込んだか否かを判断し（ステップS152）、配置係数を読み込んでいない配置機器があれば、ステップS151に戻って再度配置機器の配置係数を読み込む。そして、盤内位置決定部33fは配置係数が0より大きい機器を抽出し（ステップS153）、抽出した機器を配置係数をキーにして昇順にソートし、各機器を盤の上側から順番に配置する（ステップS154）。次に、盤内位置決定部33fは配置係数が-100より大きく且つ0より小さい機器を抽出し（ステップS155）、抽出した配置機器を配置係数をキーにして昇順にソートし、各機器を盤の下側から順番に配置する（ステップS156）。最後に、盤内位置決定部33fは配置係数が-100以下の機器を抽出し（ステップS157）、抽出した機器を配置係数をキーにして昇順にソートし、盤の残りの領域に下側から順番に配置して（ステップS158）、各機器の配置を決定する。このように、盤内位置決定部33fは配置係数に基づいて各機器の配置を自動的に決定しており、各機器の配置を指示する手間を省くことができ、且つ、配置係数を変更することによって、各機器の配置条件を容易に変更することができる。

【0058】ところで、表示部A（10回線用、5回線用）や表示部B（10回線用、5回線用）などの表示部53と共に、表示部53の名称や用途などを示す銘板63を配置する必要がある、例えば図21（a）に示すように、連設した2つの函体51a、51bにそれぞれ表示部53が配置されている場合は、2つの函体51a、51bに共に銘板63を設ける必要があるが、図21（b）に示すように、一方の函体51bのみに表示部5

3が配置されている場合は、表示部53の配置された函体51bのみに銘板63を設ければ良い。そこで、本実施形態では、各函体51a、51bにおける表示部53の配置の有無に応じて自動的に銘板63を生成し、配置する付随機器生成・配置処理部33hを自動設計手段33に設けている。

【0059】この付随機器生成・配置処理部33hの動作を図22のフロー図を参照して説明する。配置振り分け処理部33gが配置機器の振り分けを行うと（ステップS159）、付随機器生成・配置処理部33hは、連設されたm個（mは1以上の整数）の函体51の内、n個目（ $1 \leq n \leq m$ ）の函体51に表示部53が配置されているか否かを判断し（ステップS160）、その函体51に表示部53が配置されていれば、銘板63があるか否かを判断し（ステップS161）、銘板63がなければ銘板63を追加する（ステップS162）。一方、n個目の函体51に表示部53が配置されていない場合、付随機器生成・配置処理部33hは銘板63があるか否かを判断し（ステップS163）、銘板63がある場合は銘板63を削除する（ステップS164）。そして、付随機器生成・配置処理部33hは全ての函体51について上記処理を行ったか否かを判断し（ステップS165）、上記処理を行っていない函体51があれば、ステップS160に戻って上述の処理を繰り返し行い、全ての函体51について表示部53の有無に応じて銘板63を自動的に生成し、配置する。

【0060】上述のようにして機器の配置が決定されると、自動設計手段33は案件図面の作図処理を開始する。まず、自動設計手段33の設計基準点取得部33bは案件図面を作図する際に使用する設計基準点をマスタ42から読み込む（図8のS39）。表7は設計基準点の例を示しており、例えば図面枠の原点位置や正面図の挿入基点などが予め登録されている。したがって、これまでに入力された設計情報に対応する盤の基準となる図

面枠のみの図面Z1(図28(a)参照)を基準図ライブラリ43bから呼び出して作図する際に、マスタから読み込んだ設計基準点(盤や機器の図形SB1、SB2を貼り付ける際の基準点X1、X2の座標や、図形SB1、SB2の伸縮を行う際の伸縮基準点X3、X4の座標や、文字の記入位置の基準点X5の座標)を用いて、図面Z1に盤や必要な機器の図形SB1、SB2を貼り付けたり(図28(b)(c)参照)、貼り付けた図形SB1、SB2を設計情報に基づいて伸縮させたり(図

28(d)(e)参照)、設計情報に対応した文字N1を書き込んだりすることができる(図28(f)参照)。また、マスタ42に格納された設計基準点を変更することによって、自動設計手段33の設計プログラムを変更することなく、設計仕様(例えば図面(正面図、側面図など)の配置位置やバルーンの配置位置など)の変更を容易に行うことができる。

【0061】

【表7】

No	内 容	
1	図面枠の原点(X,Y)	(0,0)
2	正面図挿入基点(X,Y),A3,1/10	(760,250)
3	側面図挿入基点(X,Y),A3,1/10	(3200,250)
4	正面図挿入基点(X,Y),A2,1/10	(900,350)
5	側面図挿入基点(X,Y),A2,1/10	(4800,350)
6	正面図挿入基点(X,Y),A2,1/15	(900,1500)
7	側面図挿入基点(X,Y),A2,1/15	(1200,1500)
8	図体H/F挿入基点 X(W<700, W≥700)	(39,55)
9	上部H/F挿入基点 X(W<700, W≥700)	(39,55)
11	小群挿入基点Y(正面図)	700
12	小群挿入基点Y(側面図)	700
13	B J Cマーク挿入基点(X,Y)	(-163,40)
14	社名銘板挿入基点(X,Y)	(-35,40)
15	木板作図基点Y	50
16	バルーン基点壁掛型H750用(左側X,右側X,Y,E/F)Box左上基点	(-45,595,-114,-44,45)
⋮	⋮	⋮
31	正面図 ストレッチ L6, R(基点IX, IY, IX, IY)正面図原点基点	(5700,4000,-76,-126,-350)
32	" " " L(") "	(5700,4000,76,126,-350)
33	" " " L5, R(") "	(5700,4000,-76,-126,-350)
34	" " " L(") "	(5700,4000,76,126,-350)
35	" " " L4, R(") "	(5700,4000,-76,-126,-350)
36	" " " L(") "	(5700,4000,76,126,-350)
37	" " " L3, R(") "	(5700,4000,-76,-126,-350)
38	" " " L(") "	(5700,4000,76,126,-350)
39	" " " L3, R(") "	(5700,4000,-76,-126,-350)
40	" " " L(") "	(5700,4000,76,126,-350)
41	" " " L1, R(") "	(5700,4000,-76,-126,-350)
42	" " " L(") "	(5700,4000,76,126,-350)
⋮	⋮	⋮

40

【0062】そして、設計基準点取得部33bがマスタ42から設計基準点を読み込むと(図8のS34)、この設計基準点に基づいて自動設計手段33は、盤や機器の図形を貼り付けたり、文字を記入したり、貼り付けた図形の伸縮や削除を行って図面を作成する(図8のS35)。盤や機器などの図形の配置が終了すると、自動設計手段33に設けられた機器一覧・バルーン作成処理部33cは、図面に配置した機器に部品番号を付与し、機器の図形から引き出された引出線と当該機器の部品番号

からなる注釈付き引出線(以下バルーンという)を作成して、機器の図形に貼り付けた後、機器の名称と部品番号の一覧を示す一覧表(部品表)を作成して、図面Z1に貼り付ける(図8のS36)。

【0063】例えば、図29(a)に示すように図体51に設けたラック状の収納部52に、上側から時計55'と表示部(A,B兼用)53と機器B65と操作部メインA57とが配置された盤の外観図を作成した場合、収納部52内に配置した機器にそれぞれバルーンを

貼り付けるのであるが、それぞれの機器の図形には予めバルーンを貼り付ける位置を示すバルーン基準点が設けられている。図 29 (b) は時計 5 5' を示す図形であり、この図形の四隅にはバルーンを貼り付ける際に用いるバルーン基準点 X 1 1 ~ X 1 4 が設けられている。各バルーン基準点 X 1 1 ~ X 1 4 には 3 つのデータ D 1、D 2、D 3 から構成されるデータ列 (D 1、D 2、D 3) が付与されている。ここで、各機器には p 個 (p = 1, 2, ...) のバルーンを貼り付けることができ、データ D 1 は q 個目 (1 ≤ q ≤ p) のバルーンに対応する基準点であることを示している。図 29 (b) に示す例ではこの図形に 2 個のバルーンを貼り付けることができ、上側のバルーン基準点 X 1 1、X 1 2 が 1 個目のバルーンに対応し、下側のバルーン基準点 X 1 3、X 1 4 が 2 個目のバルーンに対応する。また、データ D 2 (= 右、左) は引出線の引出方向を示し、図 29 (b) に示す例では図形の左側に設けられた基準点 X 1 1、X 1 3 からは左方向に引出線が引き出され、図形の右側に設けられた基準点 X 1 2、X 1 4 からは右方向に引出線が引き出される。また、データ D 3 は q 個目のバルーンに対応する基準点の内、何れの基準点を通常使用するかを示しており、データ D 3 が ON の基準点が通常使用する基準点 (すなわちデフォルト) に設定されている。図 29

(b) に示す例では、1 個目のバルーンに対しては左側のバルーン基準点 X 1 1 がデフォルトに設定され、2 個目のバルーンに対しては右側のバルーン基準点 X 1 4 がデフォルトに設定されている。なお、本実施形態ではバルーンの引出方向を右又は左としているが、引出方向を左右に限定する趣旨のものではなく、左右以外に上下や斜め上又は斜め下に引き出すようにしても良い。

【0064】ここで、機器一覧・バルーン作成処理部 33c がバルーンと一覧表 H 1 を作成する手順について図 30 のフロー図を参照して説明する。まず、機器一覧・バルーン作成処理部 33c に設けたバルーン情報判断部 33d は、バルーンを貼り付ける機器の図形に設けられたバルーン基準点を読み込み、複数のバルーン基準点の中からデフォルトに設定されているバルーン基準点を取得する (ステップ S 176)。次に、バルーン情報判断部 33d はデフォルトのバルーン基準点にバルーンを貼り付けた際にバルーンと干渉する図形があるか否かを判断し (ステップ S 177)、干渉する図形がなければ、機器一覧・バルーン作成処理部 33c に設けたバルーン作成部 33e がデフォルトのバルーン基準点にバルーンを貼り付け (ステップ S 178)、干渉する図形があればデフォルト以外のバルーン基準点にバルーンを貼り付ける (ステップ S 179)。次に、バルーン情報判断部 30d は、同じ機器の図形に貼り付ける別のバルーンがあるか否かを判断し (ステップ S 180)、別のバルーンがあればステップ S 176 に戻って上述の処理を繰り返す。一方、別のバルーンがなければ、バルーン情報判

断部 30d はバルーンを貼り付ける別の機器があるか否かを判断し (ステップ S 181)、別の機器があればステップ S 176 に戻って上述の処理を繰り返し、別の機器がなければ、機器一覧・バルーン作成処理部 33c はバルーンを貼り付けた機器の名称と部品番号とその機器についての備考とをまとめた一覧表 H 1 を作成して、図面 Z 1 に貼り付ける (ステップ S 182)。

【0065】以上のようにして自動設計手段 33 は、担当者が端末 1 から入力した設計条件に基づいて CAD 図面を自動的に設計しており、設計結果表示手段 34 は自動設計手段 33 の作成した CAD 図面及び帳票データを HTML 形式に変換し (図 8 の S 37)、端末 1 ではブラウザソフトを用いてサーバ 2 の作成した CAD 図面を見ることができる (図 8 の S 38)。

【0066】ところで、図 31 (a) に示すように CAD 図面が完成した段階で設計条件を変更したい場合があり、担当者が端末 1 から設計条件の変更内容を入力して、自動設計処理を再度実行させることができる。ここで、設計条件の変更内容が図 5 1 の大きさ又は数のみの場合 (図 9 の S 39)、機器の配置を変更することなく自動設計処理を再実行することが可能であるので、担当者が端末 1 から自動設計処理の再実行を指示すると (図 9 の S 40)、設計管理手段 30 に設けられた配置優先指示部 30g は、機器の配置を現状のままとして自動設計処理を再実行するか、又は、機器の配置を見直して自動設計処理を再実行するかを担当者に選択させる (図 9 の S 41)。一方、担当者が端末 1 から機器の構成や配置の変更を含む設計条件の変更内容を入力して (図 9 の S 42)、自動設計処理の実行を指示すると (図 9 の S 43)、設計管理手段 30 に設けられた機器整合処理部 30h は、変更前の構成機器の情報と変更後の構成機器の情報とを比較して、両者の整合をとる (図 9 の S 44)。

【0067】ここで、設計条件を変更した場合の自動設計処理について図 32 に示すフロー図を参照して以下に説明する。担当者が端末 1 から設計条件の変更内容を入力し、自動設計処理の再実行を指示すると、自動設計手段 33 は変更された設計条件に基づいて以下に説明する機器の自動配置処理を開始する (ステップ S 183)。自動設計手段 33 は、先ず図 1 に配置される機器の構成に変更があるか否かを判断し (ステップ S 184)、変更がある場合は盤内位置決定部 33f や配置振り分け処理部 33b が機器の振り分けや配置を決定する機器配置処理を実行する (ステップ S 188)。一方、機器の構成に変更がない場合は図 5 1 の大きさや数に変更があるか否かを判断し (ステップ S 185)、図 31

(b) (c) に示すように図 5 1 の大きさや数に変更がある場合、設計管理手段 30 の配置優先指示部 30g は機器の配置はそのままにして自動設計処理を行うか (配置優先再設計)、又は、機器の配置を見直して再び

自動設計処理を行うか（再配置）を担当者に選択させる（ステップS186）。そして、自動設計手段33は担当者の選択結果を判定し（ステップS187）、担当者が再配置を選択した場合は機器配置処理を実行し（ステップS188）、配置優先再設計を選択した場合は機器の自動配置処理を行わず、そのまま終了する。

【0068】また、構成機器が変更された場合の処理について以下に説明する。図33（a）は設計条件を変更する前の構成機器の配置を示しており、機器A～Dが箱体51の収納部52に上側から順番に配置されている。表8は設計条件を変更する前と変更した後の機器構成を示しており、設計条件の変更によって機器C、Dがなくなり、機器Eが追加されている。ここで、機器整合処理部30hの動作について図34に示すフロー図を参照して以下に説明する。まず、機器整合処理部30hは設計条件を変更する前と変更した後の機器構成を比較し（ステップS189）、変更状況を判断する（ステップS190）。そして、機器整合処理部30hは変更前後で共に存在する機器A、Bについては配置をそのまま変更せず（ステップS191）、変更前のみ存在し変更後に無くなった機器C、Dについてはその機器の配置情報を削除し（ステップS192）、変更後に新たに追加された機器Dについては未だ配置位置が決定されていない機器（未配置機器）として配置情報を作成する（ステップS193）（図33（b）参照）。

【0069】

【表8】

変更前の機器構成	変更後の機器構成
機器A	機器A
機器B	機器B
機器C	機器E
機器D	

【0070】以上説明したように本実施形態の自動設計装置では、端末1からLAN5やインターネット6を介してサーバ2に設計条件を入力し、サーバ2では入力された設計条件に基づいてCAD図面を自動設計し、自動設計したCAD図面をHTML形式で表示する画面を作成しており、端末1にCADソフトなどの特別なソフトウェアをインストールする必要がなく、汎用のブラウザソフトがインストールされていれば、端末1からLAN5又はインターネット6を介してサーバ2を利用し、CAD図面の自動設計を行うことができる。

【0071】また本実施形態の自動設計装置において、担当者が端末1から入力した案件情報とその案件情報に基づいて自動設計手段33により作成されたCAD図面の内容とを比較する検図部と、検図部が検図した結果、案件情報とCAD図面の内容との間に食い違いがなければ、その案件情報とCAD図面から製造依頼情報を作成して製造部門に転送し、盤の製造を行わせる製造指示部

と、検図部が検図した結果、案件情報とCAD図面の内容との間に食い違いがあった場合、CAD図面が案件情報と食い違っていることを担当者に報知する異常報知部とを端末1に設けても良く、自動設計手段33による自動設計処理が終了すると、端末1に設けられた検図部は案件情報と自動設計手段33の作成したCAD図面の内容との間に食い違いがあるか否かを判断し、両者に食い違いがなければ、各端末1に設けた製造指示手段がその案件図面とCAD図面とを製造依頼情報として製造部門に転送するようにしても良い。

【0072】この検図部および製造指示手段の動作を図35に示すフロー図を参照して説明する。端末1の検図部は、LAN5やインターネット6を介してサーバ2にアクセスし、設計情報格納手段32により案件情報格納部44aに格納された案件情報を読み込むと共に（ステップS194）、図面・帳票ファイル43aから自動設計手段33が作成したCAD図面を読み込み（ステップS195）、案件情報とCAD図面の内容とを比較して（ステップS196）、両者に相違があるか否かを判断する（ステップS197）。そして、両者に相違点が無ければ、製造指示手段は案件情報及びCAD図面から製造を依頼する情報（製造依頼情報）を作成し（ステップS198）、作成した製造依頼情報を製造部門に転送する（ステップS199）。一方、案件情報と作成したCAD図面の内容との相違点があれば、端末に設けた異常報知部が相違点のあることを担当者に報知する（ステップS200）。

【0073】（実施形態2）ところで、設計対象である盤を構成する箱体51内部には図23に示すように、棚状の機器収納部（ラック）52内に配置される配置機器（ラック内配置機器）65とは別に、配置機器65に付随して必要となる内部配置機器（例えば、配置機器65用の電源装置など）66が箱体51の背板に上下方向に並べて2列に取り付けられている。

【0074】例えば箱体51の背板には、図24に示すように、内部配置機器66が配置される配置領域67が2列に10段ずつ設けられ、各配置領域67には下側から順番に1～20のアドレス番号が割り当てられており、各配置領域67にそれぞれ内部配置機器66を配置できるようになっている（尚、図24中の各配置領域67に付した数字は各配置領域67のアドレス番号を示す）。但し、内部配置機器66はその種類によって配置可能な配置領域67が予め決められており、例えば自火報機器用の電源装置はアドレス番号が1～6の配置領域67の何れかに配置され、ガス漏れ報知用の電源装置はアドレス番号が1～3の配置領域67の何れかに配置される。

【0075】この時、内部配置機器66を配置することにより、その内部配置機器66と干渉してラック内配置機器65を配置できなくなるラックが発生する。例え

ば、図 25 (a) (b) に示すように函体 51 の一番上のラック 68 a に配置されるラック内配置機器 65 に付随して、その電源装置が、函体 51 のアドレス番号が 1 番から 5 番の配置領域 67 に取り付けられる場合、その電源装置と一番下のラック 68 b に配置されるラック内配置機器 65 とが干渉するため、このラックにはラック内配置機器 65 を配置できなくなる。

【0076】そこで、各内部配置機器 66 毎に配置可能な配置領域 67 のアドレス番号と、そのアドレス番号の配置領域 67 に配置した場合にラック内配置機器 65 が配置不能となる収納部 52 の位置とがマスタ 42 に書き込まれる。尚、本実施形態では函体 51 の背板に内部配置機器 66 を配置する配置領域 67 を設けているが、函体 51 の背板に加えて側板に配置領域を設けても良い。

【0077】本実施形態の自動設計装置では、実施形態 1 の自動設計装置において、ラック内配置機器 65 の種類からそのラック内配置機器 65 に付随して必要となる内部配置機器 66 を生成する内器生成部 33 i と、内器生成部 33 i の生成した内部配置機器 66 の配置位置を決定する内器配置処理部 33 j と、内部配置機器 66 の配置によってラック内配置機器 65 が配置不能となるラックを決定する配置不可能領域決定部 33 k とを自動設計手段 33 に設けており、各部の動作を図 26 のフロー図を参照して説明する。

【0078】まず、内器生成部 33 i は、ラック内に配置されるラック内配置機器 65 から、そのラック内配置機器 65 に付随して必要となる内部配置機器 66 を生成し (ステップ S 166)、内器配置処理部 33 j は、生成した内部配置機器 66 を所定の場所に配置する (ステップ S 167)。次に、配置不可能領域決定部 33 k は、内部配置機器 66 を配置したことによりラック内配置機器 65 を配置不能となるラック (収納部 52) をマスタ 42 から読み込み、配置不能のラックを決定した後 (ステップ S 168)、盤内配置順番処理部 33 f が実施形態 1 で説明した処理を行ってラック内配置機器 65 の配置を決定する (ステップ S 169)。このように、内器生成部 33 i はラック内配置機器 65 に付随して必要となる内部配置機器 66 を自動的にリストアップし、内器配置処理部 33 j は所定の配置条件にしたがって内部配置機器 66 の配置位置を決定しているので、内部配置機器 66 の配置漏れが無く、配置位置を指示する手間を省くことができ、且つ、配置不可能領域決定部 33 k は内部配置機器 66 の配置によってラック内配置機

器 65 を配置できなくなるラックを決定しているので、ラック内に収納されるラック内配置機器 65 と内部配置機器 66 とが干渉するといった不具合を防止できる。

【0079】また、複数の函体 51 を連設する場合は、ラック内に配置されるラック内配置機器 65 と同様に内部配置機器 66 を各函体 51 に振り分ける必要があり、内部配置機器 66 の振り分けを行う内器振り分け処理部 33 m が自動設計手段 33 に設けられている。

【0080】以下に、内器振り分け処理部 33 m の動作を図 27 のフロー図を参照して説明する。内部配置機器 66 にはラック内配置機器 65 と同様に振り分けコードが割り当てられ、内器振り分けコード格納マスタ 42 g に書き込まれており、内器振り分け処理部 33 m は、先ず内器振り分けコード格納マスタ 42 g から内部配置機器 (内器) 66 の振り分けコードを読み込み (ステップ S 170)、全ての内部配置機器 66 について振り分けコードを読み込んだか否かを判断し (ステップ S 171)、振り分けコードを読み込んでいない内部配置機器 66 があれば、再度ステップ S 170 に戻って振り分けコードを内器振り分けコード格納マスタ 42 g から読み込む。次に、自動設計手段 33 の配置振り分け処理部 33 g が実施形態 1 で説明した処理を行って、ラック内配置機器 65 を各函体 51 に振り分ける (ステップ S 172)。ここで、表 9 に示すように内部配置機器 66 はその用途に応じて自火報機器関連、防排煙関連、諸警報関連などに分類され、それぞれの分類を示す分類コードが割り当てられており、内器配置処理部 33 j は、内部配置機器 66の中から分類コードの同じものを抽出し (ステップ S 173)、各函体 51 に振り分けられた表示部 53 のバランスに合わせて、関連する分類コードの内部配置機器 66 を各函体 51 に振り分ける (ステップ S 174)。また内部配置機器 66 には表 10 に示すようにそれぞれ優先度が付されており、内器配置処理部 33 j は優先度の値の小さい機器から順番に配置する領域を確保する (ステップ S 175)。このように、内器振り分け処理部 33 m は、収納部 52 に配置される機器の振り分け状態と分類コードとに基づいて、内部配置機器 66 の振り分けを自動的に決定しているので、内部配置機器 66 の振り分けを指示する手間を省くことができ、且つ、分類コードを変更することによって、各内部配置機器 66 の振り分け条件を容易に変更することができる。

【0081】

【表 9】

分類コ-F	内 器 名 称	分類コ-F	内 器 名 称
A	自火報関連 (メイン)	A'	自火報関連 (オプション)
B	防排煙関連 (メイン)	B'	防排煙関連 (オプション)
C	諸警報関連 (メイン)	C'	諸警報関連 (オプション)
D	ガス漏れ関連 (メイン)	D'	ガス漏れ関連 (オプション)
E	共通関連 (メイン)	E'	共通関連 (オプション)
F	その他 (メイン)	F'	その他 (オプション)

【0082】

【表10】

内器名称	優先度	分類コ-F
電源ブロック	1	E
共通ユニット	2	E
増設端子ユニット	10	E
感知器ユニット	11	A
ガス電源ブロック	7	D
増設リレー	33	F
⋮	⋮	⋮

【0083】尚、内器生成部33i、内器配置処理部33j、配置不可能領域決定部33k、内器振り分け処理部33m以外の構成は実施形態1と同様であるので、同一の構成要素については図示及び説明を省略する。

【0084】(実施形態3) 本実施形態では、実施形態1のCAD図面の自動設計装置において、図36及び図46に示すように、自動設計手段32により作成され、サーバ2の図面帳票ファイル43aに保管されているCAD図面を端末1からの指示によって当該端末1に送信するダウンロード処理部(図面転送部)34aをサーバ2の設計結果表示手段34に設けており、端末1ではサーバ2から送信された図面を外部記憶装置14に保存し、外部記憶装置14に保存されたCAD図面の対話編集を行う対話編集手段15を端末1に設けており、自動設計では対応できないようなCAD図面を端末1側で作成することができる。

【0085】ここで、端末1がサーバ2からCAD図面をダウンロードし、そのCAD図面の対話編集を行う手順について図37及び図38のフロー図を参照して説明する。実施形態1で説明したように、自動設計手段33は端末1から入力された案件情報に基づいてCAD図面を自動的に作成し、作成したCAD図面を図面帳票ファイル43aに保管する。このCAD図面の対話編集を担当者が行いたい場合、担当者は例えばマウス12を用いてディスプレイ13の画面内に設けられた操作部13aを操作し、サーバ2に所望のCAD図面を送信するよう指示する。サーバ2のダウンロード処理部34aは端末1から入力された送信指示に従って該当するCAD図面を端末1に送信し(図37のステップS201)、端末

10 1ではサーバ2から送信されたCAD図面を外部記憶装置14に保管する。ここで、設計情報格納手段32が格納する案件情報には、当該案件のCAD図面を端末1で対話編集したか否かを示す対話編集フラグが設けられており、ダウンロード処理部34aが端末1側にCAD図面を送信すると、設計結果表示手段34に設けられた対話編集案件指示処理部34bはそのCAD図面の案件についての対話編集フラグをONにして、案件情報格納部44aに保存する(図37のステップS202)。

【0086】そして、自動設計手段33では案件情報格納部44aに格納された案件情報に基づいて自動設計処理を行う際に、先ず案件情報格納部44aから当該案件情報の対話編集フラグを読み込み(図38のステップS203)、対話編集フラグがONであるか、OFFであるかを判定し(図38のステップS204)、対話編集フラグがONであれば、この案件情報は端末1側で対話編集を行っているとは判断し、自動設計処理の対象外の案件として取り扱う(図38のステップS205)。一方、対話編集フラグがOFFであれば、自動設計処理の対象の案件として、実施形態1で説明したような自動設計処理を行う(図38のステップS206)。

【0087】次に、端末1側に設けた対話編集手段15について説明する。対話編集手段15は、CAD図面上に配置された機器の部品番号を示すバルーンを作成してその機器の図形に貼り付けるバルーン作成部15aと、CAD図面上に配置された機器の名称や部品番号を示す一覧表を作成する機器一覧作成部15bと、CAD図面の一部分を切り取り所望の倍率で拡大した図を所望の位置に作成する部分拡大表示部15cと、CAD図面上に表示された図体51の幅寸法を延長させる図体寸法延長処理部15dとを備えており、以下に各部の動作を説明する。

【0088】先ずバルーン作成部15aの動作を図39乃至図41を参照して説明する。担当者がキーボード11やマウス12を用いて部品番号の初期値と増分を入力すると(図39のステップS207)、CAD図面上に配置された機器に付与する部品番号が入力された初期値に設定される(図39のステップS208)。ここで、担当者が例えばマウス12を用いてCAD図面上に配置された機器の図形を指示すると(図39のステップS209)、バルーン作成部15aに設けられた同一機器判

定部（番号判定部）15eが指示された機器が既にバルーンを作成した機器と同一の種類であるか否かを判断し（図39のステップS210）、既にバルーンを作成した機器と同一の種類であれば、その機器に付与された部品番号を取得し（図39のステップS211）、取得した部品番号のバルーンを作成して指示された機器の図形に貼り付ける（図39のステップS212）。一方、既にバルーンを作成した機器と同一の種類でなければ、新たに採番された部品番号のバルーンを作成して、指示された機器の図形に貼り付けた後（図39のステップS213）、ステップS213で付した部品番号に増分を加算する（図39のステップS214）。そして、次にバルーンを付与する機器があるか否かを判定し（図39のステップS215）、バルーンを付与する機器があればステップS209に戻り、上述の処理を繰り返して実行する。なお、同一機器判定部15eは、機器の図形に付与された機器の種類などを示す属性情報や、機器の図形を示すシンボル名などから、バルーンを付与するよう指示された機器と、既にバルーンを作成した機器とが同じ種類であるか否かを判断している。

【0089】また、バルーン作成部15aに、CAD図面上の機器に付与した部品番号の最大値を取得するとともに、図41に示すように、取得した部品番号の最大値を属性情報として持たせた非表示の図形要素（例えば点Y）をCAD図面Z1上に作成する部品番号最大値取得部15fを設けても良く、バルーン作成部15aがCAD図面上の機器の図形にバルーンを付与する際に、先ず部品番号最大値取得部15fが、部品番号の最大値を属性情報として持つ図形要素を取得し（図40のS216）、その図形要素の属性情報から部品番号の最大値を読み込む（図40のS217）。そして、部品番号最大値取得部15fは図形要素から読み込んだ最大値に1を加算した値を部品番号の初期値に設定して（図40のS218）、バルーンの作成処理を行い（図40のS219）、バルーンの作成処理が終了すると現在の部品番号の最大値を属性情報として非表示の図形要素に持たせ、この図形要素をCAD図面上に作成する（図40のS220）。したがって、次回バルーンの作成作業を行う際は、前回のバルーン作成時の部品番号の最大値に1を加算した値を部品番号の初期値とすることができるから、バルーン作成時に担当者が部品番号の初期値を入力する手間を減らすことができ、作業効率を高めるとともに、番号の付け間違いをなくすることができる。

【0090】次に、機器一覧作成部15bの動作について図42及び図43を参照して説明する。上述のようにCAD図面上に配置された機器に付与されるバルーンには、バルーンが付与された機器の部品番号や、機器名称、備考などの情報が属性情報として付与されている。同様に機器の図形にも、その名称や備考などの情報が属性情報として付与されている。ここで、機器一覧作成部

15bがCAD図面上に配置された機器の一覧表H1

（図43参照）を作成する際は、先ず機器に付与されたバルーンの属性情報を取得し（図42のS221）、バルーンが付与された機器の部品番号、名称、備考などからなる情報を部品番号をキーとしてソートし（図42のS222）、機器の一覧表H1を作成して、CAD図面上に貼り付ける（図42のS223）。ここで、機器の一覧表H1には例えば部品番号、機器名称、備考の各項目が設けられており、各項目の幅寸法W1、W2や、機器名称や備考の文字の左側に設ける空欄の幅寸法W3、W4や、行間隔W5や、文字高さや、フォントサイズは予め決められている。尚、本実施形態ではバルーンに機器の部品番号や名称や備考などの情報を属性情報として持たせるとともに、機器の図形にその名称や備考などの情報を属性情報として持たせているが、端末1の外部記憶装置14にバルーンや機器の図形の情報をデータベース形式あるいはテキスト形式で格納するようにしても良いし、バルーン及び機器の図形の情報の内、一方を外部記憶装置14に格納すると共に、他方を図形に属性情報として持たせても良い。

【0091】また、部分拡大表示部15cでは、図44（a）に示すようにCAD図面Z1の指定された領域（例えば円形の領域R1）に含まれる図形を切り取り、図44（b）に示すように所定の倍率で拡大した図面Z2を所望の位置に作成することができ、細かい部分を拡大した要部拡大図を容易に作成することができる。また、図45（a）に示すように、幅寸法が例えば600mmの函体51a、51bを2つ並設した盤のCAD図面について、右側に配置された函体51bの幅寸法を例えば700mmに延長したい場合、担当者が例えばキーボード11やマウス12を用いて函体51bの幅寸法を例えば100mm延長するよう指示すると、函体寸法延長処理部15dは、右側に配置された函体51bの中心線L1を中心とし、函体51bに配置された機器の位置はそのままにして、函体51bの外形を左右に50mmずつ移動させ、函体51bのハンドルを左側に50mm、函体51bの下部に配置された機器を右側に50mmずつ移動させると共に、左側に配置された函体51aをそのまま左側に50mm移動させており、函体部分の幅寸法を大きくするだけであれば、容易にCAD図面の変更作業を行うことができる。

【0092】尚、ダウンロード処理部34a、対話編集案件指示処理部34b及び対話編集手段15以外の構成は実施形態1と同様であるので、同一の構成要素についての図示及び説明は省略する。

【0093】

【発明の効果】上述のように請求項1の発明は、箱体の前面に設けられた棚状の機器収納部に各種の機器を収納して構成される盤の製作に必要なCAD図面を自動設計するCAD図面の自動設計装置において、ブラウザソフト

トが組み込まれた複数の端末と、通信回線を介して複数の端末が接続されるサーバとでネットワークを構成し、盤の設計に必要な設計情報を入力する入力画面をHTML形式で作成する画面作成手段と、設計情報を格納する設計情報格納部と、前記入力画面において入力された設計情報を設計情報格納部に格納する設計情報格納手段と、盤の設計に関する設計条件を格納する設計条件格納部と、入力された設計情報や設計条件に基づいて盤の製作に必要なCAD図面を自動設計する自動設計手段と、自動設計手段が設計した結果をHTML形式で表示する設計結果表示手段と、自動設計手段が設計したCAD図面を格納する作成図面格納部と、仕様の異なる複数の盤に共通して使用されるCAD図面を格納する共通図面格納部と、画面作成手段や設計情報格納手段や自動設計手段や設計結果表示手段の動作を管理する設計管理手段と、設計情報格納部や設計条件格納部や作成図面格納部や共通図面格納部を有する外部記憶装置と、をサーバに設けたことを特徴とし、端末ではブラウザソフトを用いて画面作成手段によりHTML形式で作成された入力画面を閲覧することができ、担当者が端末から設計条件

を入力すると、サーバの自動設計手段は、入力された設計情報や設計条件格納部に格納された設計条件に基づいてCAD図面を自動設計し、自動設計手段が設計したCAD図面は設計結果表示手段によってHTML形式で表示されるので、CADソフトなどの特別なソフトウェアがインストールされていない端末でも、汎用のブラウザソフトがインストールされている端末であれば、CAD図面を自動設計できる自動設計装置を提供できるという効果がある。

【0094】請求項2の発明は、請求項1の発明において、サーバの使用を許可されたユーザを示すユーザ情報を上記設計条件格納部に登録するユーザ登録部と、設計条件格納部に格納されたユーザ情報に基づいてサーバの使用を許可するか否かを判断するユーザ承認部と、設計条件格納部に登録されたユーザを使用できるサーバの機能に応じて複数のグループに分類すると共に、分類されたグループの使用できる機能に応じて画面作成手段が作成する入力画面や表示画面を変更する画面制御部とを設計管理手段に設けたことを特徴とし、ユーザ承認部は、ユーザ登録部に登録されているユーザ情報に基づいて、サーバの利用を許可しているので、ユーザ登録部に登録されていないユーザが勝手にサーバを使用するのを防止でき、且つ、画面制御部は各ユーザの使用できる機能に応じて入力画面や表示画面を変更しているため、それぞれのユーザ毎に使用できる機能を設定できるという効果がある。

【0095】請求項3の発明は、請求項1の発明において、サーバの外部記憶装置に通信回線を介して接続される端末毎に情報を記憶する端末情報格納領域を設け、端末から入力された情報を対応する端末情報格納領域に格

納する端末別情報格納部を設計管理手段に設けたことを特徴とし、端末別情報格納部は各端末から入力された設計情報をそれぞれ対応する端末情報格納領域に格納しているため、複数の端末から同時にサーバを利用できるという効果がある。

【0096】請求項4の発明は、請求項1の発明において、画面作成手段が作成する複数の画面で共通して使用される情報を外部記憶装置に設けた共有情報格納領域に別途格納する共有情報格納部を画面作成手段に設けたことを特徴とし、共有情報格納部は、複数の画面で使用される情報を共有情報格納領域に別途格納しているため、画面が切り替わる際に各画面で表示する情報を全て受け渡す必要がなく、画面間で受け渡す情報を少なくして、画面の切り替わる速度を速めることができ、且つ、共有情報格納領域に情報を格納しておくことにより、その情報をユーザから隠蔽しておくことができるという効果がある。

【0097】請求項5の発明は、請求項1の発明において、入力画面で入力された設計情報の中から自動設計手段が自動設計する際に必要な設計情報を抽出し、抽出した設計情報を自動設計手段が処理しやすいデータ形式に変換して別途外部記憶装置に格納する自動設計データ作成処理部を設計情報格納手段に設けたことを特徴とし、自動設計手段が自動設計に用いる設計情報は別途外部記憶装置に格納されているため、外部記憶装置から入力された設計情報を全て読み込み、読み込んだ設計情報の中から自動設計に必要な情報を抽出する必要がなく、しかも外部記憶装置には自動設計手段が処理しやすいデータ形式で設計情報が格納されているため、設計情報の読み込みを高速に行うことができるという効果がある。

【0098】請求項6の発明は、請求項1の発明において、仕様の異なる複数の盤に共通して使用されるCAD図面を格納する共通図面格納部を外部記憶装置に設け、入力画面で入力された設計情報に基づいて新規にCAD図面を作成するか又は共通図面格納部に格納されたCAD図面を使用するかを判断するとともに、共通図面格納部に格納されたCAD図面を使用する場合は使用するCAD図面の図面名や保管場所の情報を設計情報格納部に格納する作成図面判断部を自動設計手段に設けたことを特徴とし、CAD図面を作成する際に作成図面判断部は新規にCAD図面を作成するか又は共通図面を流用するかを判断しているため、共通図面を流用することによって新規に作成するCAD図面の枚数を少なくでき、自動設計に要する時間を短縮したり、外部記憶装置の記憶容量を少なくすることができるという効果がある。

【0099】請求項7の発明は、請求項1の発明において、機器収納部に配置する機器の種類に応じて、機器収納部内における上下方向の配置位置を数値化した配置係数を設け、該配置係数を格納する配置条件格納部を設計条件格納部に設け、配置条件格納部に格納された配置係

数に基づいて各機器の配置位置を決定する盤内位置決定部を自動設計手段に設けたことを特徴とし、盤内位置決定部は、各機器に予め設定された配置係数に基づいて、各機器の配置位置を自動的に決定しており、各機器の配置を指示する手間を省くことができ、且つ、各機器の配置条件は配置条件格納部に格納された配置係数によって決まるので、配置係数を変更するだけで各機器の配置条件を容易に変更できるという効果がある。

【0100】請求項8の発明は、請求項7の発明において、上記盤は複数の函体を幅方向に並設して構成されており、同一の配置係数を付与した機器の種類毎に、当該機器を振り分ける振り分け条件を数値化した振り分けコードが設けられており、振り分けコードにしたがって機器の振り分けを決定する配置振り分け処理部を自動設計手段に設けたことを特徴とし、配置振り分け処理部は、各機器に予め設定された振り分けコードに基づいて、各機器の振り分けを自動的に決定しており、各機器の振り分けを指示する手間を省くことができ、且つ、各機器の振り分け条件は振り分けコードによって決まるので、振り分けコードを変更するだけで各機器の振り分け条件を容易に変更できるという効果がある。

【0101】請求項9の発明は、請求項8の発明において、機器収納部に配置される機器に付随して必要となる内部配置機器を生成する内器生成部と、函体内部に設けられた内部配置機器用の配置領域に所定の配置条件に従って内部配置機器を配置する内器配置処理部と、内部配置機器の配置により機器を配置できなくなる機器収納部を決定する配置不可能領域決定部とを設けたことを特徴とし、内器生成部は機器収納部に配置される機器に付随して必要となる内部配置機器を自動的にリストアップし、内器配置処理部は所定の配置条件にしたがって内部配置機器の配置位置を決定しているので、内部配置機器の配置漏れがなく、配置位置を決定する手間を省くことができ、且つ、配置不可能領域決定部は内部配置機器の配置によって機器を配置できなくなる機器収納部を決定しているので、機器収納部に収納される機器と内部配置機器とが干渉するといった不具合を防止することができるという効果がある。

【0102】請求項10の発明は、請求項9の発明において、上記盤は複数の函体を幅方向に並設して構成されており、内部配置機器の種類を示す分類コードが設計条件格納部に格納されており、設計条件格納部から各内部配置機器の分類コードを読み込み、機器収納部に配置される機器の振り分けと上記分類コードに応じて各内部配置機器の振り分けを行う内器振り分け処理部を自動設計手段に設けたことを特徴とし、配置振り分け処理部は、各内部配置機器に予め設定された分類コードと機器収納部に配置される機器の振り分けとに基づいて各内部配置機器の振り分けを自動的に決定しており、各内部配置機器の振り分けを指示する手間を省くことができ、且つ、

各内部配置機器の分類コードを変更することにより内部配置機器の振り分け条件を容易に変更できるという効果がある。

【0103】請求項11の発明は、請求項1の発明において、外部記憶装置には図面枠のみのCAD図面が予め保存されており、自動設計手段が入力画面から入力された設計条件に対応する盤の基準となる図面枠のみのCAD図面を外部記憶装置から呼び出し、呼び出したCAD図面に盤の図形や機器の図形を貼り付けたり図面の一部を拡大又は縮小させるというような編集作業を行う際に用いるCAD図面上の設計基準点が外部ファイルとして設計条件格納部に格納されており、CAD図面を編集する際に設計条件格納部から外部ファイルを呼び出し、設計基準点を取得する設計基準点取得部を自動設計手段に設けたことを特徴とし、CAD図面を編集する際に用いる設計基準点を設計条件格納部に設けているので、設計仕様を変更する際は自動設計手段の設計プログラムを変更することなく、設計基準点を変更するだけで容易に対応することができるという効果がある。

【0104】請求項12の発明は、請求項1の発明において、盤に1乃至複数の機器が配置されたCAD図面を作成する際に、盤内に配置された機器の情報を表示する一覧表を作成すると共に、機器の図形と当該機器に関する一覧表の情報とを関連づける番号及び引出線からなる注釈付き引出線を機器の図形に貼り付ける機器一覧・バルーン作成処理部を自動設計手段に設け、機器の図形には注釈付き引出線の引出点や引出方向の情報が付与された基準点が複数設けられており、基準点から注釈付き引出線の情報を読み込み、他の図形との干渉を避けるように注釈付き引出線を配置する基準点や引出方向を決定するバルーン情報判断部と、バルーン情報判断部の判断により注釈付き引出線を作成するバルーン作成部とを設けたことを特徴とし、機器の図形には注釈付き引出線を貼り付けるための基準点が設けられており、バルーン情報判断部は、注釈付き引出線と他の機器が干渉しないように注釈付き引出線を配置する基準点や引出方向を決定し、バルーン作成部はバルーン情報判断部の判断結果に基づいて注釈付き引出線を作成しているので、注釈付き引出線と他の機器の図形とが干渉するのを防止できるという効果がある。

【0105】請求項13の発明は、請求項1の発明において、端末からの指示に応じて図面格納部に格納されたCAD図面を端末に送信する図面転送部をサーバの設計結果表示手段に設けると共に、サーバから送信されたCAD図面を編集する編集手段を端末に設けたことを特徴とし、自動設計手段では予めプログラムされたCAD図面しか作成することはできないが、端末では、サーバの図面転送部によって端末に送信されたCAD図面を編集手段により編集しているので、自動設計手段では対応できないようなCAD図面を端末側で作成することができる

るという効果がある。

【0106】請求項14の発明は、請求項13の発明において、CAD図面上に配置された機器を選択すると、当該機器を示す番号及び引出線からなる注釈付き引出線を作成して当該機器の図形に貼り付けるバルーン作成部を端末に設け、選択した機器が既に選択された機器と同じ種類であれば前回付与した番号の注釈付き引出線を作成するとともに、選択した機器が新規に選択された種類の機器であれば前回の番号に所定の増分を加算した番号の注釈付き引出線を作成する番号判定部をバルーン作成部に設けたことを特徴とし、端末側で機器の図形を選択するだけで、その図形に注釈付き引出線を作成することができ、各機器を示す番号は自動的に採番されるので作業効率を高めることができ、しかも番号の付け間違いを無くすことができるという効果がある。

【0107】請求項15の発明は、ブラウザソフトが組み込まれた複数の端末と、通信回線を介して複数の端末が接続されるサーバとでネットワークを構成し、盤の設計に必要な設計情報を入力する入力画面をHTML形式で作成する画面作成手段と、設計情報を格納する設計情報格納部と、前記入力画面において入力された設計情報を設計情報格納部に格納する設計情報格納手段と、盤の設計に関する設計条件を格納する設計条件格納部と、入力された設計情報や設計条件に基づいて盤の製作に必要なCAD図面を自動設計する自動設計手段と、自動設計手段が設計した結果をHTML形式で表示する設計結果表示手段と、自動設計手段が設計したCAD図面を格納する作成図面格納部と、画面作成手段や設計情報格納手段や自動設計手段や設計結果表示手段の動作を管理する設計管理手段と、設計情報格納部や設計条件格納部や作成図面格納部や共通図面格納部を有する外部記憶装置と、をサーバに設けたCAD図面の自動設計装置を用いて、箱体の前面に設けられた棚状の機器収納部に各種の機器を収納して構成される盤の製作に必要なCAD図面を自動設計するCAD図面の自動設計方法において、端末から通信回線を介してサーバにアクセスし、HTML画面で作成された入力画面から設計情報を入力し、端末から入力された設計情報と設計条件とに基づいて自動設計手段がCAD図面の自動設計を行い、設計結果表示手段が自動設計手段により設計されたCAD図面を表示する表示画面をHTML形式で作成し、HTML形式で作成された表示画面で作成されたCAD図面を端末から確認することの特徴とし、端末ではブラウザソフトを用いて画面作成手段によりHTML形式で作成された入力画面を閲覧することができ、担当者が端末から設計条件を入力すると、サーバの自動設計手段は、入力された設計情報や設計条件に基づいてCAD図面を自動設計し、自動設計手段が設計したCAD図面は設計結果表示手段によってHTML形式で表示されるので、CADソフトなどの特別なソフトウェアがインストールされていない端

末でも、汎用のブラウザソフトがインストールされている端末であれば、CAD図面を自動設計できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1のCAD図面の自動設計装置を示す概略構成図である。

【図2】同上の自動設計装置により設計される複合防災盤を示し、(a)は正面図、(b)は側面図である。

【図3】同上の自動設計装置により設計される複合防災盤を示し、(a)は図2のA-A'面から左側を見た図、(b)は図2のB-B'面から左側を見た図である。

【図4】同上の自動設計装置のサーバを示す概略構成図である。

【図5】同上の自動設計装置を用いてCAD図面を設計する作業手順を説明するフロー図である。

【図6】同上の自動設計装置を用いてCAD図面を設計する別の作業手順を説明するフロー図である。

【図7】同上の自動設計装置を用いてCAD図面を設計するまた別の作業手順を説明するフロー図である。

【図8】同上の自動設計装置を用いてCAD図面を設計する更に別の作業手順を説明するフロー図である。

【図9】同上の自動設計装置を用いてCAD図面を設計するまた更に別の作業手順を説明するフロー図である。

【図10】同上の自動設計装置に用いるデータファイルの説明図である。

【図11】同上の自動設計装置に用いるデータファイルに格納する情報の説明図である。

【図12】同上の自動設計装置を用いて案件情報を入力する入力画面を説明する説明図である。

【図13】同上の自動設計装置を用いて納入予定日を算出する際の処理を説明するフロー図である。

【図14】同上の自動設計装置の情報登録状況判断部の動作を説明するフロー図である。

【図15】同上の自動設計装置の商品分類画面変更部の動作を説明するフロー図である。

【図16】同上の自動設計装置の自動設計データ作成処理部の動作を説明するフロー図である。

【図17】同上の自動設計装置の作成図面判断部の動作を説明するフロー図である。

【図18】同上の自動設計装置の設計対象である盤の説明図である。

【図19】同上の自動設計装置の配置振り分け処理部の動作を説明するフロー図である。

【図20】同上の自動設計装置の盤内位置決定部の動作を説明するフロー図である。

【図21】(a)(b)は同上の自動設計装置の設計対象である盤の説明図である。

【図22】同上の自動設計装置の付随機器生成・配置処理部の動作を説明するフロー図である。

【図 23】実施形態 2 の CAD 図面の自動設計装置の設計対象である盤を側方から見た断面図である。

【図 24】同上の自動設計装置の設計対象である盤の内部配置機器の配置領域を示す図である。

【図 25】同上の自動設計装置の設計対象である盤を示し、(a) はラック内配置機器の配置図、(b) は内部配置機器の配置図である。

【図 26】同上の自動設計装置の配置不可能領域決定部の動作を説明するフロー図である。

【図 27】同上の自動設計装置の内器振り分け処理部の動作を説明するフロー図である。

【図 28】(a) ~ (f) は実施形態 1 の CAD 図面の自動設計装置を用いて図面を作成する手順を説明する説明図である。

【図 29】(a) は同上の自動設計装置を用いて作成した CAD 図面を示し、(b) は CAD 図面に貼り付ける機器の図形を示す図である。

【図 30】同上の自動設計装置の機器一覧・バルーン作成処理部の動作を説明するフロー図である。

【図 31】(a) ~ (c) は同上の自動設計装置の設計対象である盤を示す外観図である。

【図 32】同上の自動設計装置の設計条件を変更した場合の自動設計処理を説明するフロー図である。

【図 33】(a) (b) は同上の自動設計装置の設計対象である盤の機器配置を示す説明図である。

【図 34】同上の自動設計装置の機器整合処理部の動作を説明するフロー図である。

【図 35】同上の自動設計装置の製造指示手段の動作を説明するフロー図である。

【図 36】実施形態 3 の CAD 図面の自動設計装置を示

す概略の構成図である。

【図 37】同上の動作を説明するフロー図である。

【図 38】同上の別の動作を説明するフロー図である。

【図 39】端末側に設けられたバルーン作成部の動作を説明するフロー図である。

【図 40】同上のバルーン作成部に設けた部品番号最大値取得部の動作を説明するフロー図である。

【図 41】同上のバルーン作成部に設けた部品番号最大値取得部の動作を説明する説明図である。

【図 42】端末側に設けられた機器一覧作成部の動作を説明するフロー図である。

【図 43】同上の機器一覧作成部の作成する一覧表を示す図である。

【図 44】(a) (b) は端末側に設けられた部分拡大表示部の動作を説明する説明図である。

【図 45】(a) (b) は端末側に設けられた図面寸法延長処理部の動作を説明する説明図である。

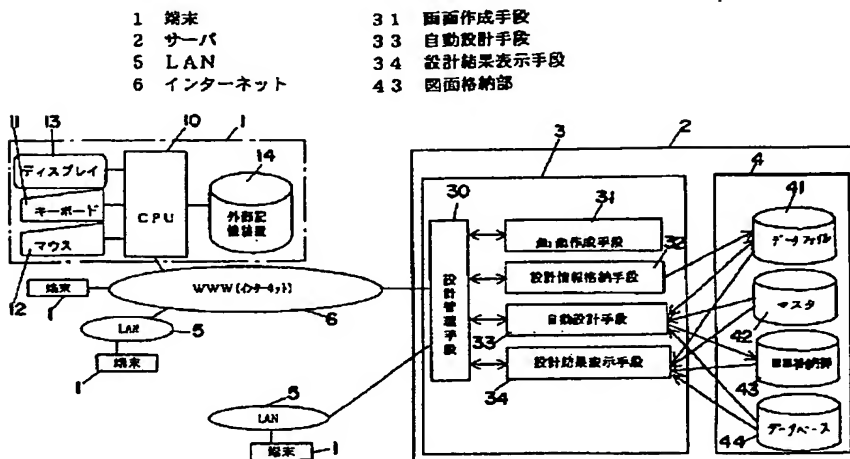
【図 46】同上の CAD 図面の自動設計装置を示す概略の構成図である。

【図 47】従来の CAD システムを示す概略の構成図である。

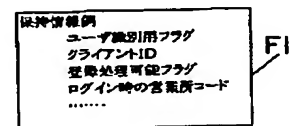
【符号の説明】

- 1 端末
- 2 サーバ
- 5 LAN
- 6 インターネット
- 31 画面作成手段
- 33 自動設計手段
- 34 設計結果表示手段
- 43 図面格納部

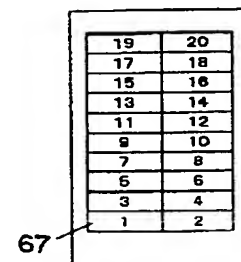
【図 1】



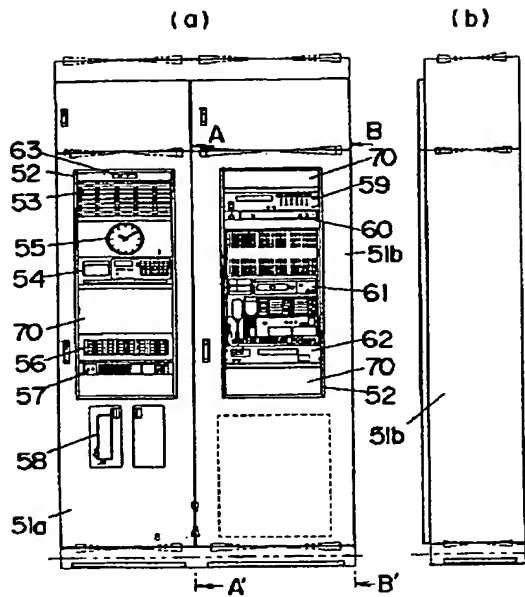
【図 11】



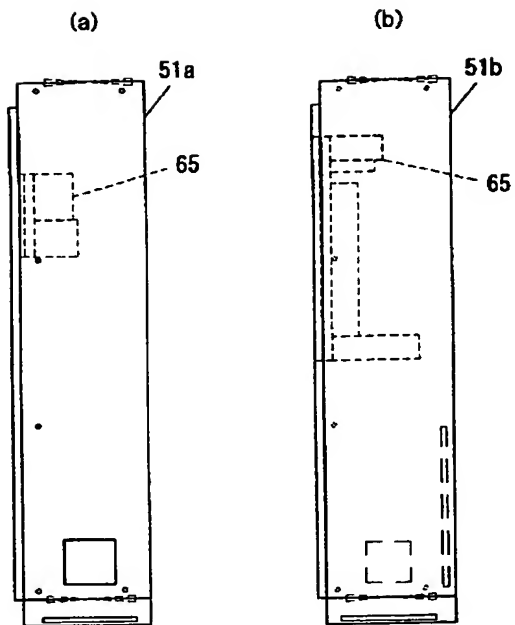
【図 24】



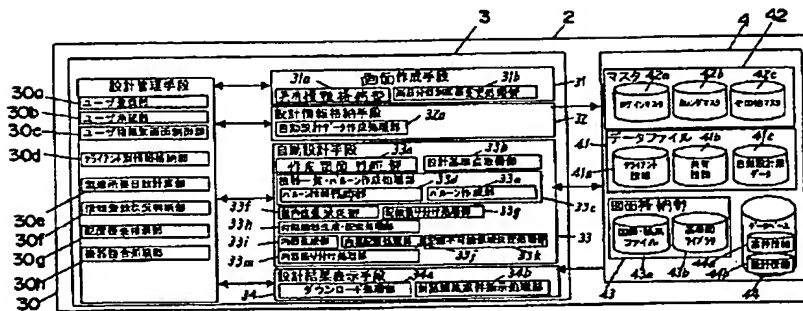
【図2】



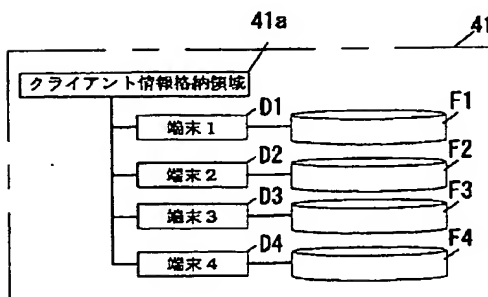
【図3】



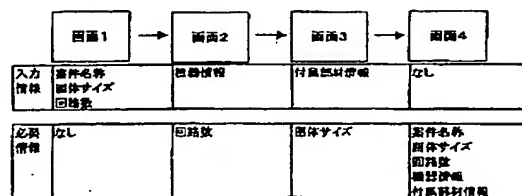
【図4】



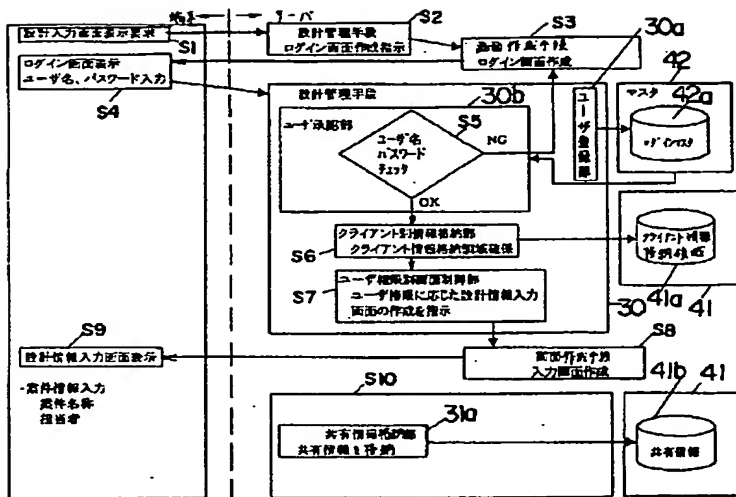
【図10】



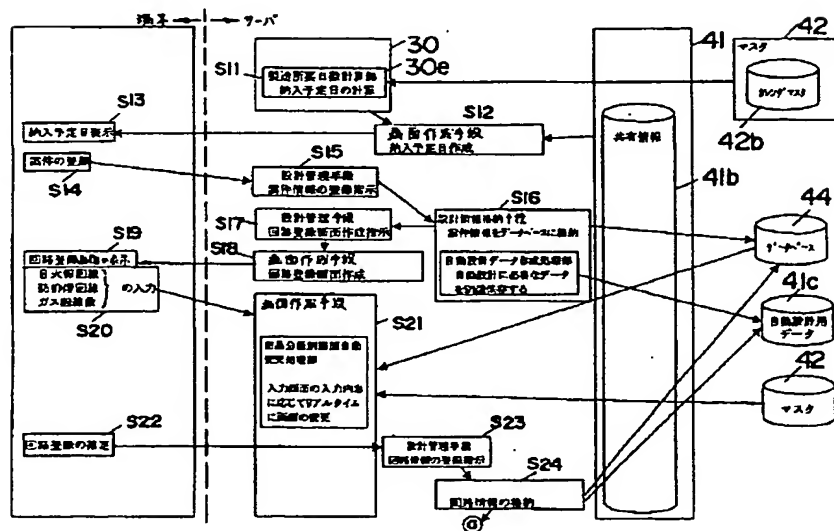
【図12】



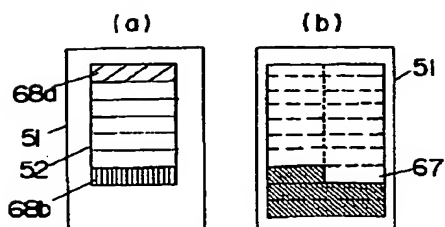
【図5】



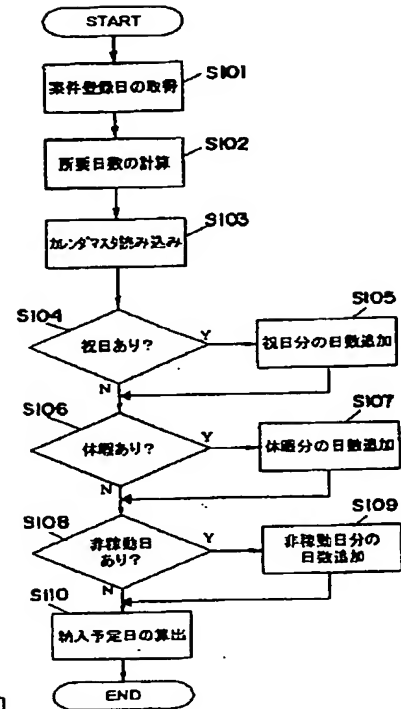
【図6】



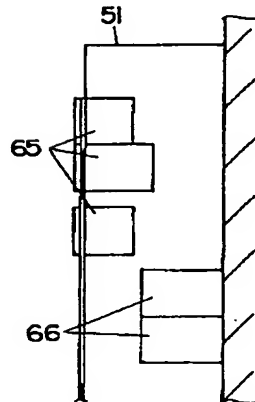
【図25】



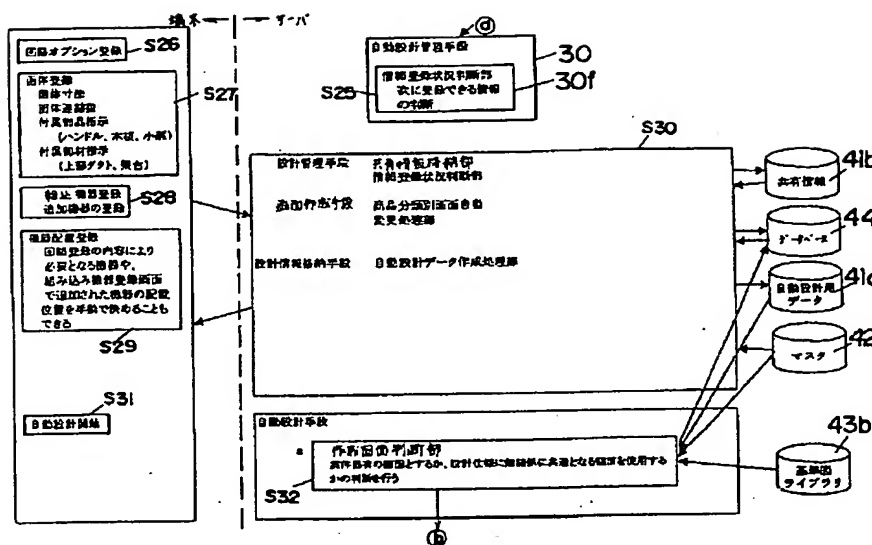
【図13】



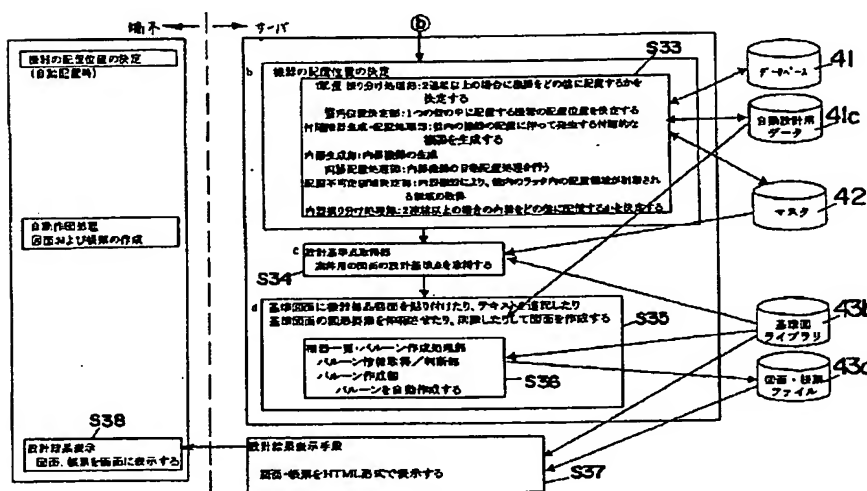
【図23】



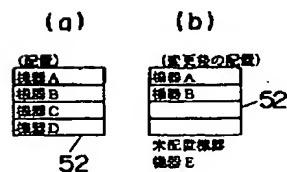
【図 7】



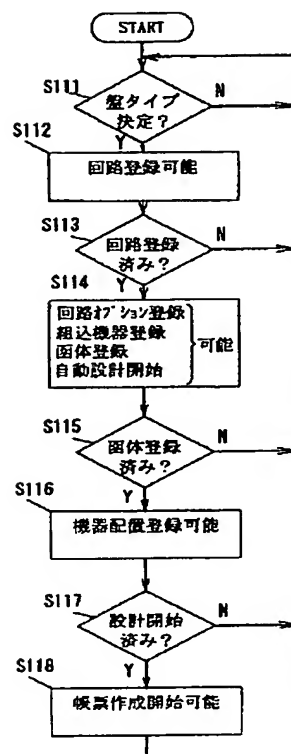
【図 8】



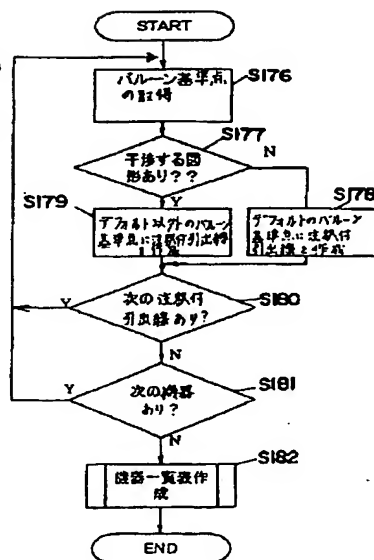
【図 33】



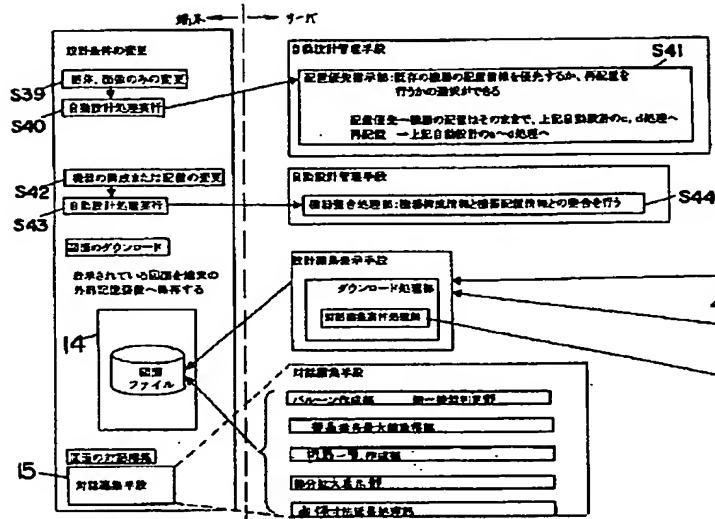
【図 14】



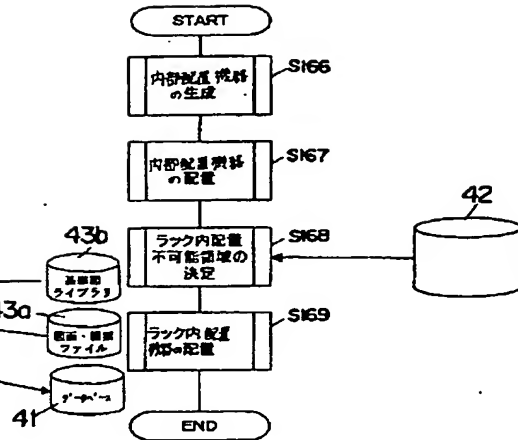
【図 30】



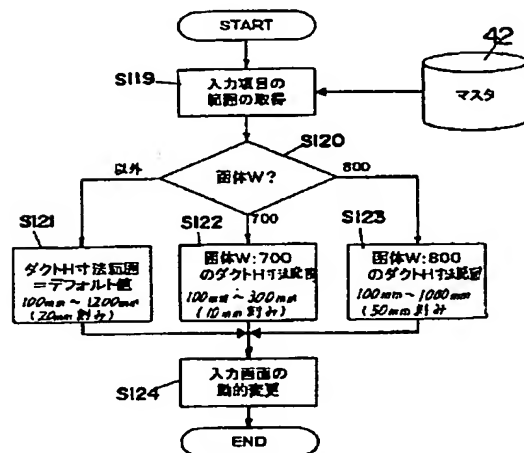
【図9】



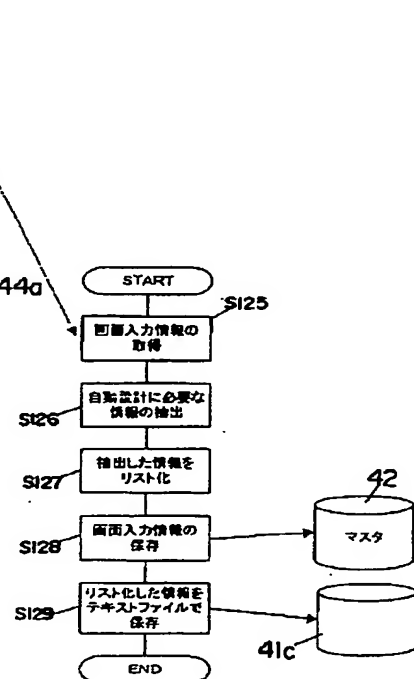
【図26】



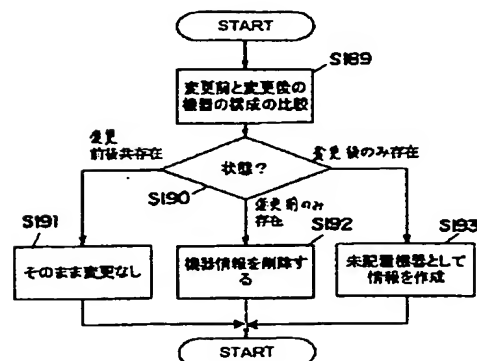
【図15】



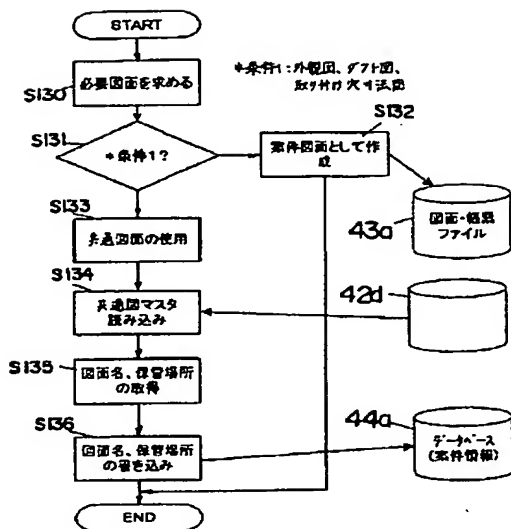
【図16】



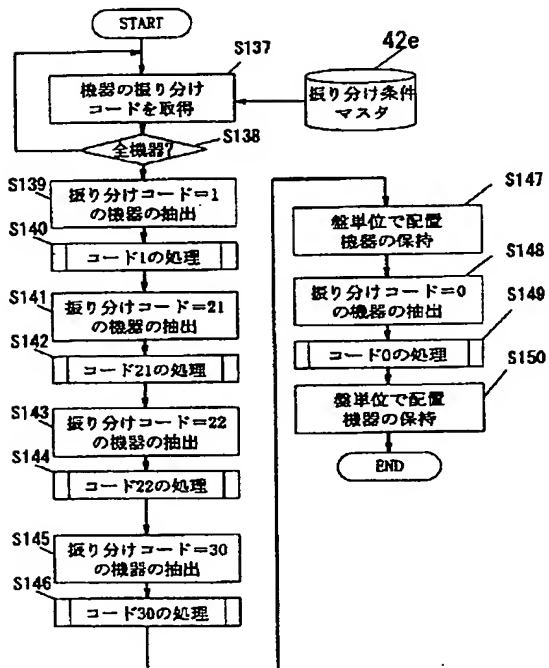
【図34】



【図17】



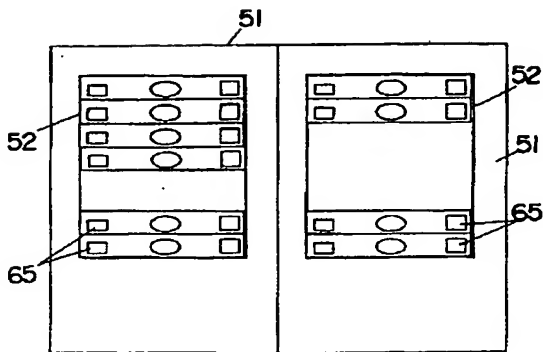
【図19】



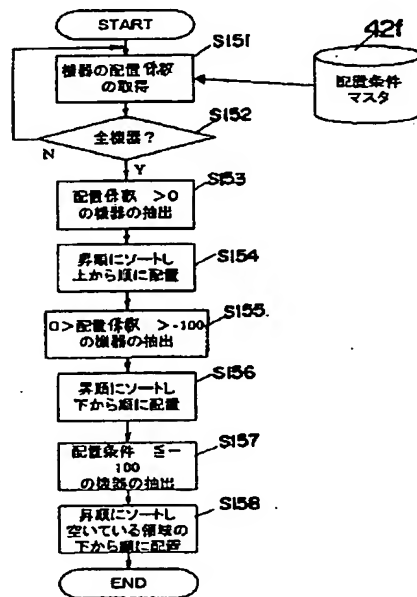
【図43】



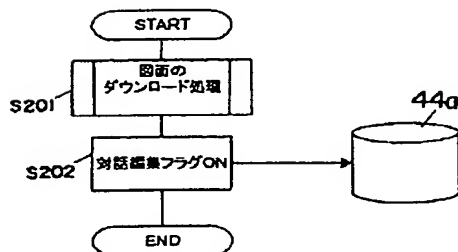
【図18】



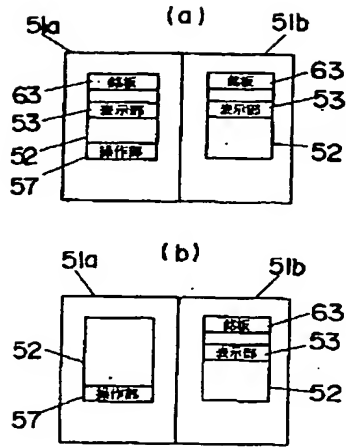
【図20】



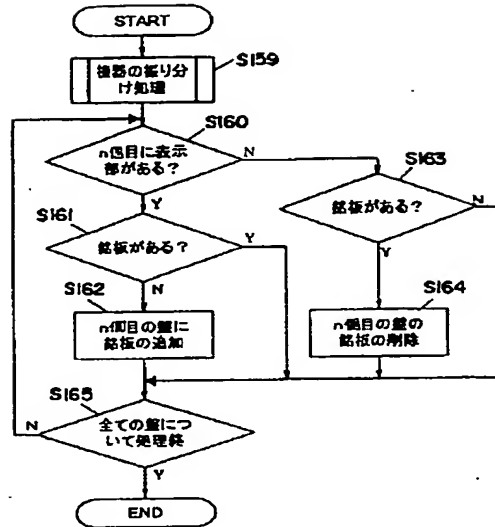
【図37】



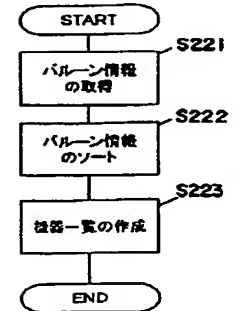
【図21】



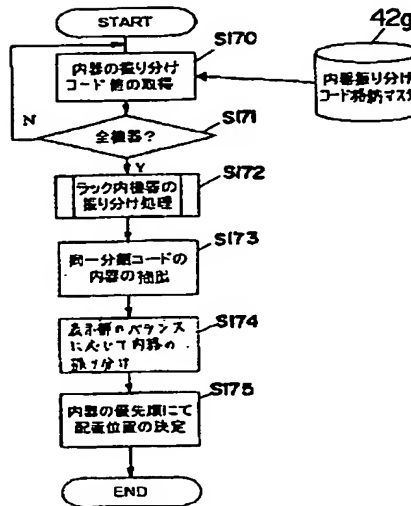
【図22】



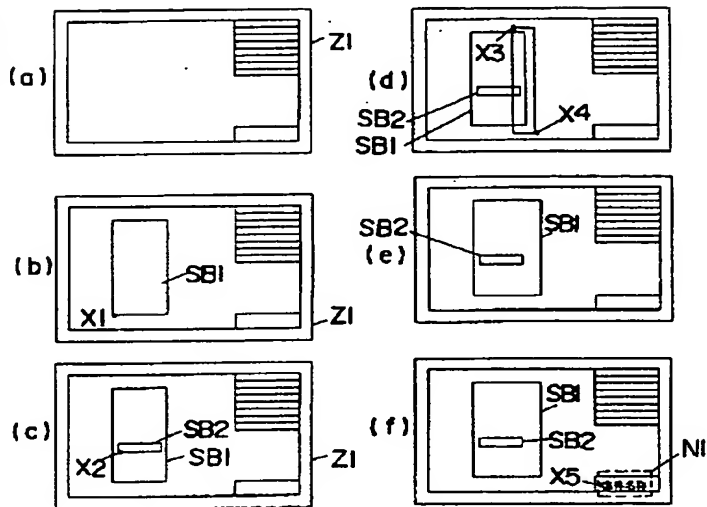
【図42】



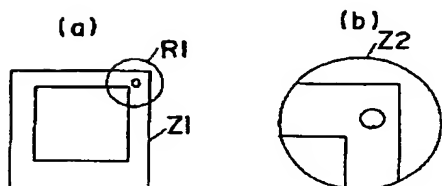
【図27】



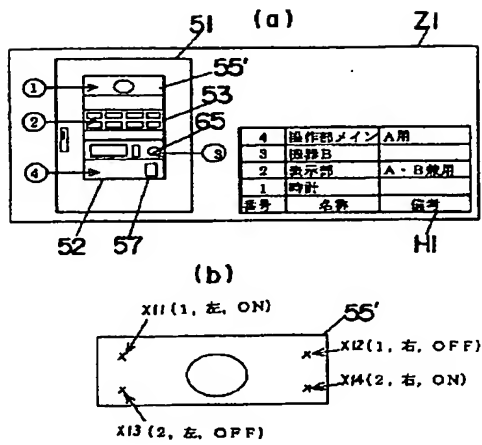
【図28】



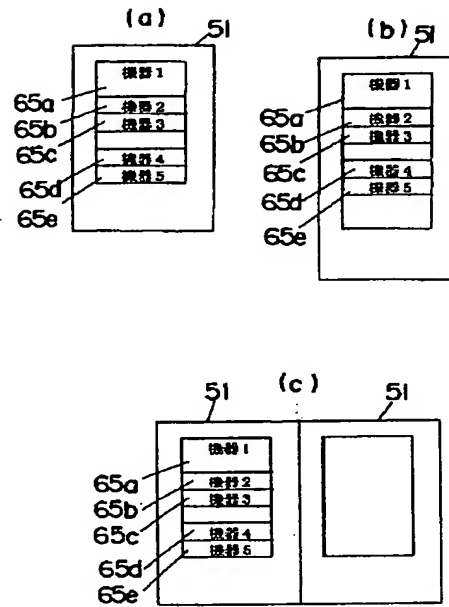
【図44】



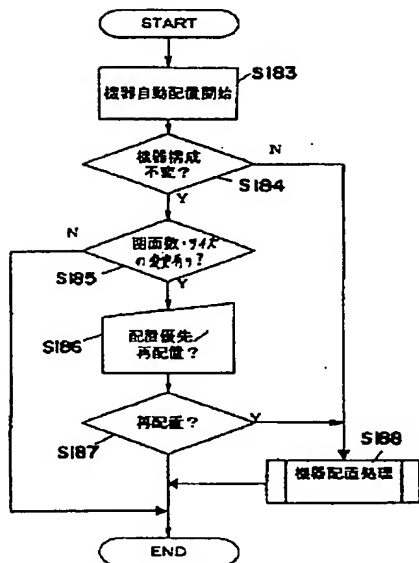
【図 29】



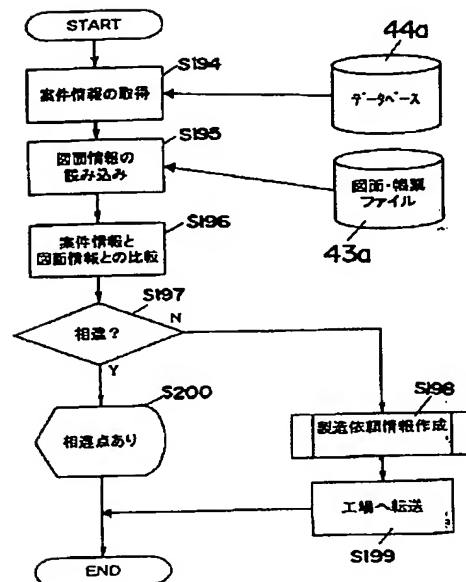
【図 31】



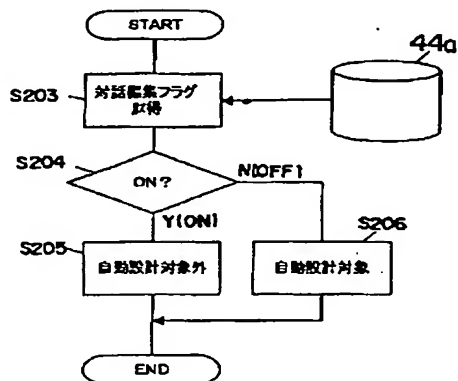
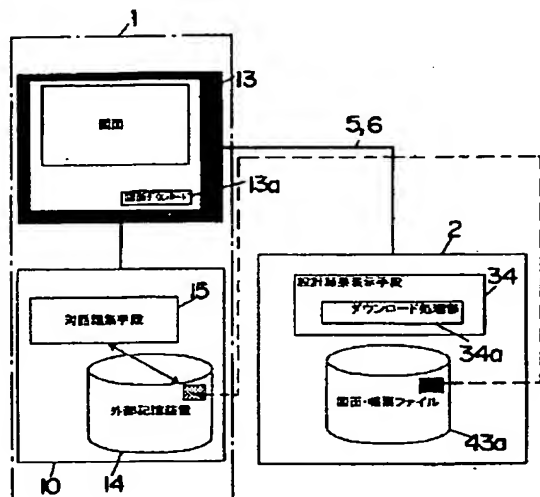
【図 32】



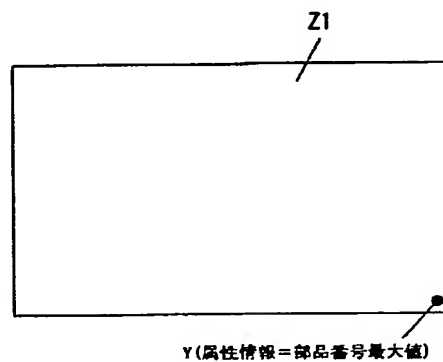
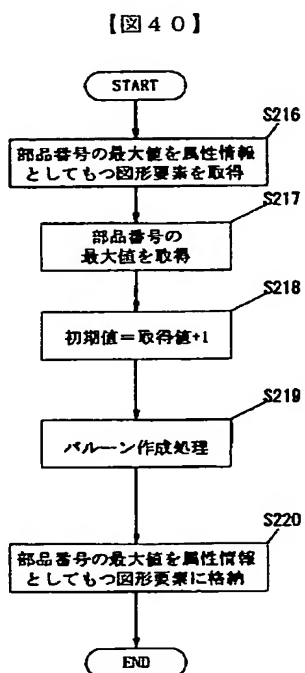
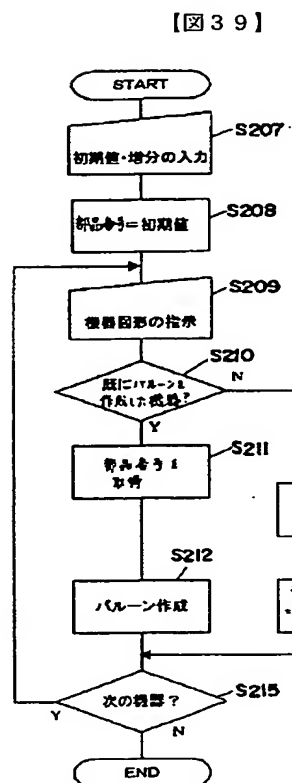
【図 35】



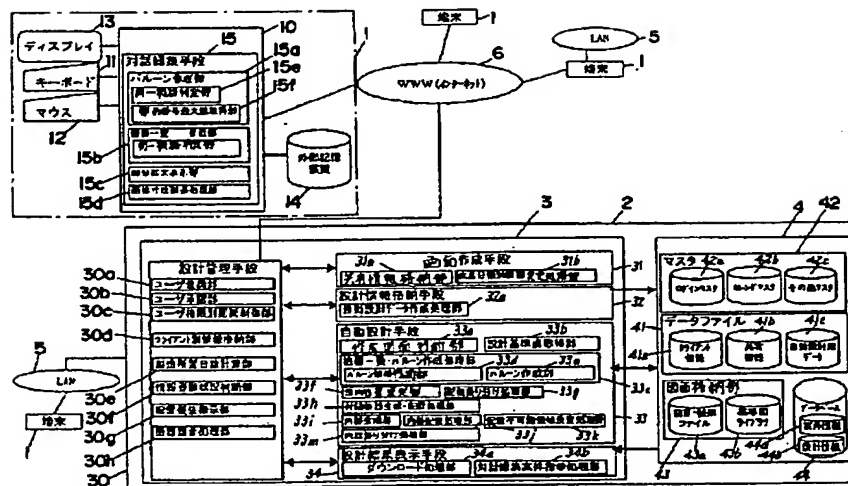
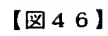
【圖 38】



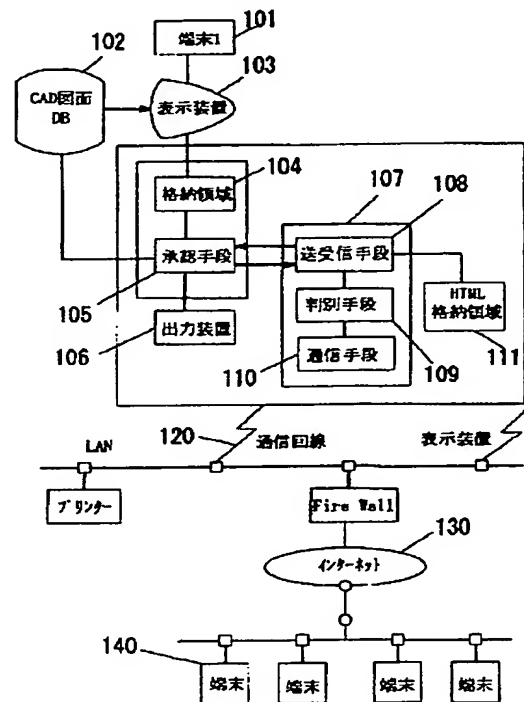
【図 4 1】



(a)



【図47】



フロントページの続き

(72)発明者 細田 篤志
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

Fターム(参考) 5B046 AA07 BA10 CA06 DA02 GA01
HA05 KA05